

Estrutura e dinâmica da comunidade zooplanctônica em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná

Fábio Amodêo Lansac Tôha, Cláudia Costa Bonecker, Luiz Felipe Machado Velho, Anderson Setsuo Miyashiro Aoyagui, Erica Mayumi Takahashi, Rita de Cassia Rodrigues, Mariza Yuri Nagae, Danielle Goeldner Pereira, Daniela Zanatta, Fabiana Palazzo, Deise Leda Garcia, Marcia Marlise Pedroso

Introdução

A comunidade zooplanctônica é formada por organismos que apresentam diferentes estratégias de desenvolvimento, relacionadas à reprodução e alimentação, possibilitando a colonização de ambientes com distintas características físicas e químicas. Essas estratégias justificam a elevada diversidade e abundância das espécies zooplanctônicas em ambientes de planície de inundação.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a riqueza e abundância do zooplâncton em doze ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná (três rios, três canais, três lagoas abertas e três lagoas fechadas) em fevereiro e agosto de 2003, períodos de chuva e seca, respectivamente, pressupondo que a hidrodinâmica nos diferentes ambientes, o grau de conectividade entre eles, e a variação do nível hidrológico do rio Paraná influenciam a estrutura e dinâmica da comunidade.

Metodologia

As amostras zooplanctônicas foram coletadas à superfície da região pelágica de cada ambiente, com auxílio de uma moto-bomba e rede de plâncton com 70 μ m 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, sendo a identificação realizada com auxílio da seguinte bibliografia básica: Koste (1978), Paggi (1973, 1979,

1995), Smirnov (1974, 1992), Sendacz & Kubo (1982), Reid (1985), Dussart & Frutos (1985), Matsumura-Tundisi (1986), Korovchinsky (1992), Segers (1995), e Elmoor-Loureiro (1997).

A abundância dos diferentes grupos nas amostras com um grande número de indivíduos foi determinada a partir da contagem, em câmaras de Sedgwick-Rafter, de no mínimo 50 indivíduos de cada grupo, em três sub-amostragens obtidas com pipeta do tipo Stempel. Por outro lado, as amostras pobres foram contadas integralmente. A densidade final foi expressa em ind/m³.

Para efeito de análise, considerando os objetivos do trabalho (avaliar os diferentes ambientes amostrados), as estações foram agrupadas em rios, canais, lagoas fechadas, e lagoas abertas, essas últimas juntamente com os ressacos.

Análise de variância (Sokal & Rohlf, 1991) foi empregada a fim de verificar se a riqueza e a abundância de cada grupo eram influenciadas pelo tipo de ambiente (rio, canal, lagoa aberta, e lagoa fechada), sistema no qual o ambiente se encontra (sistemas Paraná, Baía e Ivinheima), e período hidrológico (seco e chuvoso). *A posteriori* foram testados os pressupostos dessa análise (homocedasticidade e normalidade dos dados), sendo os resultados de abundância log (x+1) transformados.

Resultados

A comunidade zooplanctônica esteve representada por 160 espécies nos diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, entre rotíferos (112), cladóceros (34) e copépodos (14). As famílias mais representativas de rotíferos foram Lecanidae

(18), Notommatidae (18) e Brachionidae (17); entre os cladóceros, Chydoridae (16), e os copépodos, Cyclopidae (9) (Tabela 1).

Os resultados de riqueza zooplancônica foram semelhantes entre os tipos de ambiente, sistemas e períodos hidrológicos estudados; no entanto, valores mais expressivos foram verificados nas lagoas

abertas, no sistema Baía, e no período chuvoso. Esses resultados deveram-se principalmente à contribuição dos rotíferos (Figuras 1A, B e C).

Tabela 1. Inventário faunístico do zooplâncton registrado em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná, em fevereiro e agosto de 2003.

Rotifera	
Asplanchnidae	
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	<i>Harringia rousseleti</i> De Beauchamp, 1912
<i>A. sieboldi</i> (Leydig, 1854)	
Brachionidae	
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1866	<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943
<i>B. caudatus</i> Barrois & Daday, 1894	<i>K. cochlearis</i> Gosse, 1851
<i>B. dolabratus</i> Harring, 1915	<i>K. lenzi</i> Hauer, 1953
<i>B. falcatus</i> Zacharias, 1898	<i>K. tropica</i> Apstein, 1907
<i>B. mirus</i> Daday, 1905	<i>Plationus patulus macrachantus</i> (Daday, 1905)
<i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783	<i>P. p. patulus</i> (O. F. M., 1786)
<i>B. q. mirabilis</i> (Daday, 1897)	<i>Platyias quadricornis brevispinus</i> Daday, 1905
<i>B. urceolaris</i> (O. F. Müller, 1773)	<i>P. q. quadricornis</i> Daday, 1905
<i>Kellicotia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908)	
Colurellidae	
<i>Lepadella donneri</i> Koste, 1972	<i>L. rhomboides</i> (Gosse, 1886)
<i>L. ovalis</i> (O. F. Müller, 1786)	<i>L. triptera</i> Ehrb., 1830
Conochlidae	
<i>Conochilus coenobasis</i> (Skorokov, 1914)	<i>C. unicornis</i> Rousselet, 1892
Dicranophoridae	
<i>Dicranophorus claviger</i> (Hauer, 1965)	<i>D. prionacis</i> H. & M., 1928
Epiphanidae	
<i>Epiphanes clavatula</i> (Ehrenberg, 1832)	<i>E. senta</i> (O. F. Müller, 1773)
<i>E. macrourus</i> (Barrois & Daday, 1894)	
Euchlanidae	
<i>Dipleuchlanis propatula propatula</i> (Gosse, 1886)	<i>E. incisa</i> Carlin, 1939
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	<i>Manfredium eudactylota</i> Gallagher, 1957
Flosculariidae	
<i>Octotrocha speciosa</i> Thorpe, 1893	<i>Sinantherina spinosa</i> (Thorpe, 1893)
<i>Ptygura</i> sp.	
Gastropodidae	
<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Perty, 1850)	<i>Gastropus hyptopus</i> (Ehrenberg, 1938)
<i>A. ovalis</i> (Bergendal, 1892)	

Hexarthridae	
<i>H. mira</i> (Hudson, 1871)	
Ituridae	
<i>Itura deridderae</i> Segers, 1993	
Lecanidae	
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1886)	<i>L. lunaris</i> Ehrenberg, 1832
<i>L. cornuta</i> (O. F. Müller., 1786)	<i>L. monostyla</i> (Daday, 1897)
<i>L. curvicornis</i> (Murray, 1913)	<i>L. papuana</i> Murrayi, 1913
<i>L. doryssa</i> Haring, 1914	<i>L. proiecta</i> (Hauer, 1956)
<i>L. elsa</i> Hauer, 1931	<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>L. inopinata</i> Haring & Myers, 1926	<i>L. rhytida</i> H. & M., 1926
<i>L. leontina</i> (Turner, 1892)	<i>L. signifera</i> (Jennings, 1896)
<i>L. ludwigii</i> (Eckstein, 1893)	<i>L. stichaea</i> Haring, 1913
<i>L. luna</i> (O. F. Müller, 1776)	<i>L. ungulata</i> (Gosse, 1887)
Mytilinidae	
<i>Mytilina bisulcata</i> (Lucks, 1912)	<i>M. ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>M. macrocera</i> (Jennings, 1894)	
Notommatidae	
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg), 1832	<i>N. falcinella</i> H. & M., 1921
<i>Cephalodella</i> sp.	<i>N. glyphura</i> Wulf., 1935
<i>Enteroplea lacustris</i> Ehrenberg 1830	<i>N. haueri</i> Wulf., 1939
<i>Eosphora anthadis</i> H. & M., 1922	<i>N. pachyura</i> (Gosse, 1886)
<i>Eothinia elongata</i> (Ehrb., 1832)	<i>N. pseudocerberus</i> De Beauchamp, 1908
<i>Monommata</i> cf. <i>arndti</i> Remane, 1933	<i>N. saccigera</i> Ehrb., 1832
<i>M. maculata</i> H. & M., 1924	<i>Notommata</i> sp.
<i>Notommata cerberus</i> (Gosse, 1886)	<i>Pleurotrocha robusta</i> (Glascott, 1893)
<i>N. copeus</i> Ehrenberg, 1834	<i>Taphrocampa selenura</i> (Gosse, 1887)
Synchaetidae	
<i>Polyarthra dolicoptera</i> Idelson, 1924	<i>S. pectinata</i> Ehrenberg, 1832
<i>P. vulgaris</i> Carlin, 1943	<i>S. stylata</i> Wierzejski, 1893
<i>Synchaeta oblonga</i> Ehrb., 1831	<i>Synchaeta</i> sp.
Testudinellidae	
<i>Pompholyx complanata</i> Gosse, 1851	<i>T. ohlei</i> Koste, 1972
<i>P. triloba</i> Pejler, 1957	<i>T. patina patina</i> (Hermann, 1783)
<i>Testudinella mucronata</i> (Gosse, 1886)	<i>T. tridentata</i> Smirnov, 1931
Trichocercidae	
<i>Trichocerca bidens</i> (Lucks, 1912)	<i>T. insignis</i> (Herrich, 1885)
<i>T. bicristata</i> (Gosse, 1887)	<i>T. pusilla</i> (Lauterborn, 1898)
<i>T. c. chattoni</i> (Beauchamp, 1907)	<i>T. rattus</i> (O. F. M., 1776)
<i>T. collaris</i> (Rousselet, 1896)	<i>T. similis</i> (Wierzejski, 1893)
<i>T. elongata</i> (Gosse, 1886)	<i>T. stylata</i> (Gosse, 1851)
<i>T. iernis</i> (Gosse, 1887)	

Trichotriidae	
<i>Macrochaetus sericus</i> (Thorpe, 1893)	<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)
Trochosphaeridae	
<i>Trochosphaera aequatorialis</i> Semper, 1872	<i>F. pejleri</i> Hutchinson, 1964
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	<i>F. saltator</i> (Gosse, 1886)
<i>F. opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	
Cladocera	
Bosminidae	
<i>Bosmina hagmanni</i> Stingelin, 1904	<i>B. tubicen</i> Brehm, 1953
<i>B. longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	<i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1834
Chydoridae	
<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1886)	<i>Chydorus eurynotus</i> Sars, 1901
<i>A. dentifera</i> Sars, 1901	<i>C. parvireticulatus</i> Frey, 1987
<i>A. eximia</i> Kiser, 1948	<i>Disparalona dadayi</i> (Birge, 1910)
<i>A. glabra</i> Sars, 1901	<i>Ephemeroporus barroisi</i> (Richard, 1894)
<i>A. guttata</i> Sars, 1862	<i>E. occidentalis</i> Sars, 1901
<i>A. poppei</i> Richard, 1897	<i>Kurzia latissima</i> (Kurz, 1974)
<i>A. cf. verrucosa</i> Sars, 1901	<i>Leydigia</i> sp. <i>Notoalona globulosa</i> (Daday, 1898)
<i>Camptocercus dadayi</i> Stingelin, 1914	
Daphniidae	
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1886	<i>Simocephalus serrulatus</i> (Kock, 1841)
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	<i>S. latirostris</i> Stingelin, 1906
<i>Daphnia gessneri</i> Herbst, 1967	<i>Simocephalus</i> sp.
Ilyocryptidae	
<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrich, 1884	
Macrothricidae	
<i>Macrothrix spinosa</i> King, 1853	<i>M. triserialis</i> (Brady, 1886)
Moinidae	
<i>Moina minuta</i> Hansen, 1899	<i>M. reticulata</i> (Daday, 1905)
Sididae	
<i>Diaphanosoma birgei</i> Korineck, 1981	<i>Diaphanosoma</i> sp.
<i>D. spinulosum</i> Herbst, 1975	
Copepoda	
Cyclopidae	
<i>Eucyclops</i> sp.	<i>Metacyclops mendocinus</i> (Wierzejski, 1892)
<i>Mesocyclops longisetus longisetus</i> (Thiébaud, 1914)	<i>Microcyclops anceps</i> (Richard, 1897)
<i>M. meridianus</i> (Kiefer, 1926)	<i>Thermocyclops decipiens</i> (Kiefer, 1929)
<i>M. ogunus</i> Onabaniro, 1957	<i>T. minutus</i> (Lowndes, 1934)
<i>Mesocyclops</i> sp.	

Diaptomidae

Notodiaptomus amazonicus (Wright, 1935)*Notodiaptomus* sp.*N. iheringi* (Wright, 1935)

Os rotíferos constituíram o grupo mais especioso, seguido pelos cladóceros e copépodos, especialmente os ciclopóides. O primeiro grupo apresentou um maior número de espécies nas lagoas abertas, os cladóceros nos rios, canais e lagoas fechadas, e os copépodos nos rios e canais. Em relação aos sistemas, os cladóceros e copépodos não apresentaram uma nítida variação de riqueza; por outro lado, os rotíferos apresentaram um maior número de espécies no sistema Baía. Temporalmente, foram observadas variações da riqueza apenas para os rotíferos, sendo os maiores valores constatados no período chuvoso (Figura 1).

Ao contrário da riqueza, maiores valores de abundância zooplanctônica foram constatados nas lagoas fechadas, e no período seco; por outro lado, maiores densidades foram também registradas no sistema Baía. Em relação aos diferentes grupos, os rotíferos foram dominantes, seguidos pelos copépodos (formas jovens) e cladóceros, sendo que todos predominaram numericamente nas lagoas fechadas e no período seco. Considerando-se os sistemas, os rotíferos e os cladóceros foram mais abundantes no sistema Baía, e os copépodos no sistema Paraná (Figura 2).

As duas ordens de copépodos apresentaram a mesma tendência de variação de abundância entre os tipos de ambiente e períodos hidrológicos observados para a comunidade zooplanctônica. Em relação aos sistemas, maiores abundâncias foram constatadas, em geral, no sistema Paraná, seguido pelo Baía. Considerando-se as diferentes formas de desenvolvimento, os náuplios foram sempre dominantes, seguidos pelos copepoditos e adultos (Figura 3).

A análise de variância mostrou que a riqueza e a abundância dos diferentes grupos zooplanctônicos, bem como das principais ordens de copépodo, não foram estruturadas significativamente pela influência dos tipos de ambiente, sistemas e períodos hidrológicos estudados.

Considerações Gerais

A riqueza da comunidade zooplanctônica foi descrita, principalmente, pela variação espacial e temporal da ocorrência de espécies de rotíferos. O fluxo de corrente e a conectividade entre as lagoas com o rio principal foram fatores que influenciaram a ocorrência das espécies. As espécies de rotíferos ocorreram especialmente nos ambientes lênticos (com conectividade com o rio principal), as de cladóceros em ambientes lênticos (sem conectividade) e lóticos, e as de copépodos nos ambientes lóticos. As características físicas e químicas dos ambientes presentes no sistema Baía também parecem ter favorecido a ocorrência de espécies de rotíferos e copépodos ciclopóides, que apresentaram variações mais expressivas de riqueza entre os sistemas. Por outro lado, as diferenças hidrológicas entre os períodos estudados parecem ter influenciado apenas os rotíferos.

Os resultados de abundância tiveram uma grande contribuição dos rotíferos e das formas jovens de copépodos ciclopóides (náuplios e copepoditos). Esses resultados também foram influenciados pelo hidrodinâmica do ambiente e pela conectividade, sendo os maiores valores constatados nas lagoas fechadas. As características físicas e químicas dos ambientes presentes no sistema Baía, mais uma vez, podem ter favorecido o predomínio numérico dos rotíferos nesse sistema, bem como dos cladóceros. Por outro lado, essas características nos ambientes do sistema Paraná parecem ter favorecido o predomínio dos copépodos. As diferenças hidrológicas entre os períodos estudados podem ter influenciado a densidade do zooplâncton, de forma que maiores valores foram verificados no período seco.

Ressalta-se que esses resultados não apresentaram variação significativa, provavelmente porque as influências do tipo de ambiente, sistema e período hidrológico foram testadas à nível de grupo/ordem zooplanctônico. Relações significativas entre a riqueza e abundância da comunidade zooplanctônica e esses macrofatores poderiam ser encontradas através de uma análise considerando-se o nível específico.

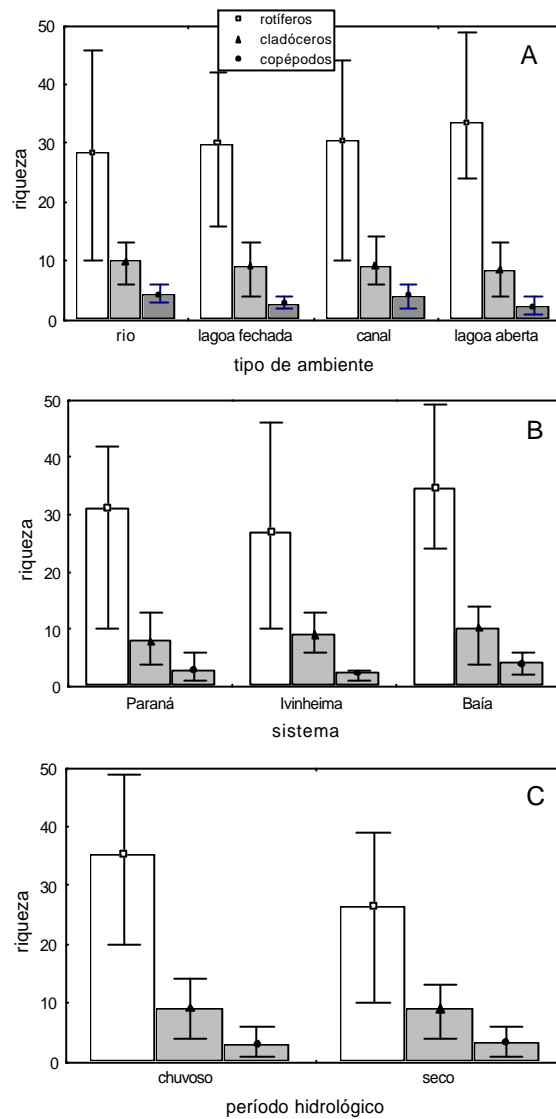


Figura 1: Riqueza dos grupos zooplancônicos (rotíferos, cladóceros e copépodos) nos diferentes ambientes (A), sistemas (B) e períodos hidrológicos estudados (C) na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2003 (pontos = média; barras=valores máximo e mínimo).

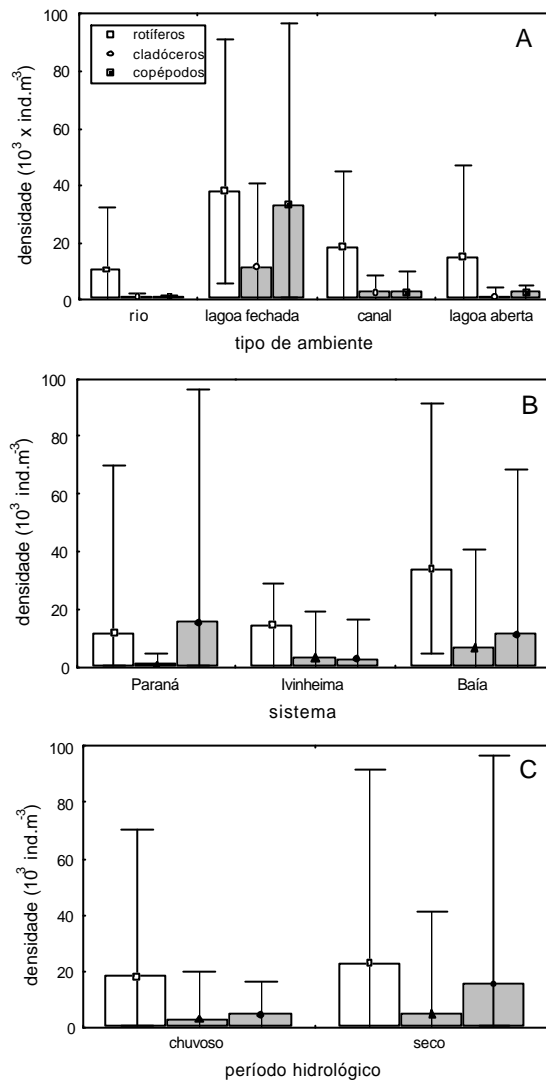


Figura 2: Densidade dos grupos zooplancctônicos (rotíferos, cladóceros e copépodos) nos diferentes ambientes (A), sistemas (B) e períodos hidrológicos estudados (C) na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2003 (pontos = média; barras=valores máximo e mínimo).

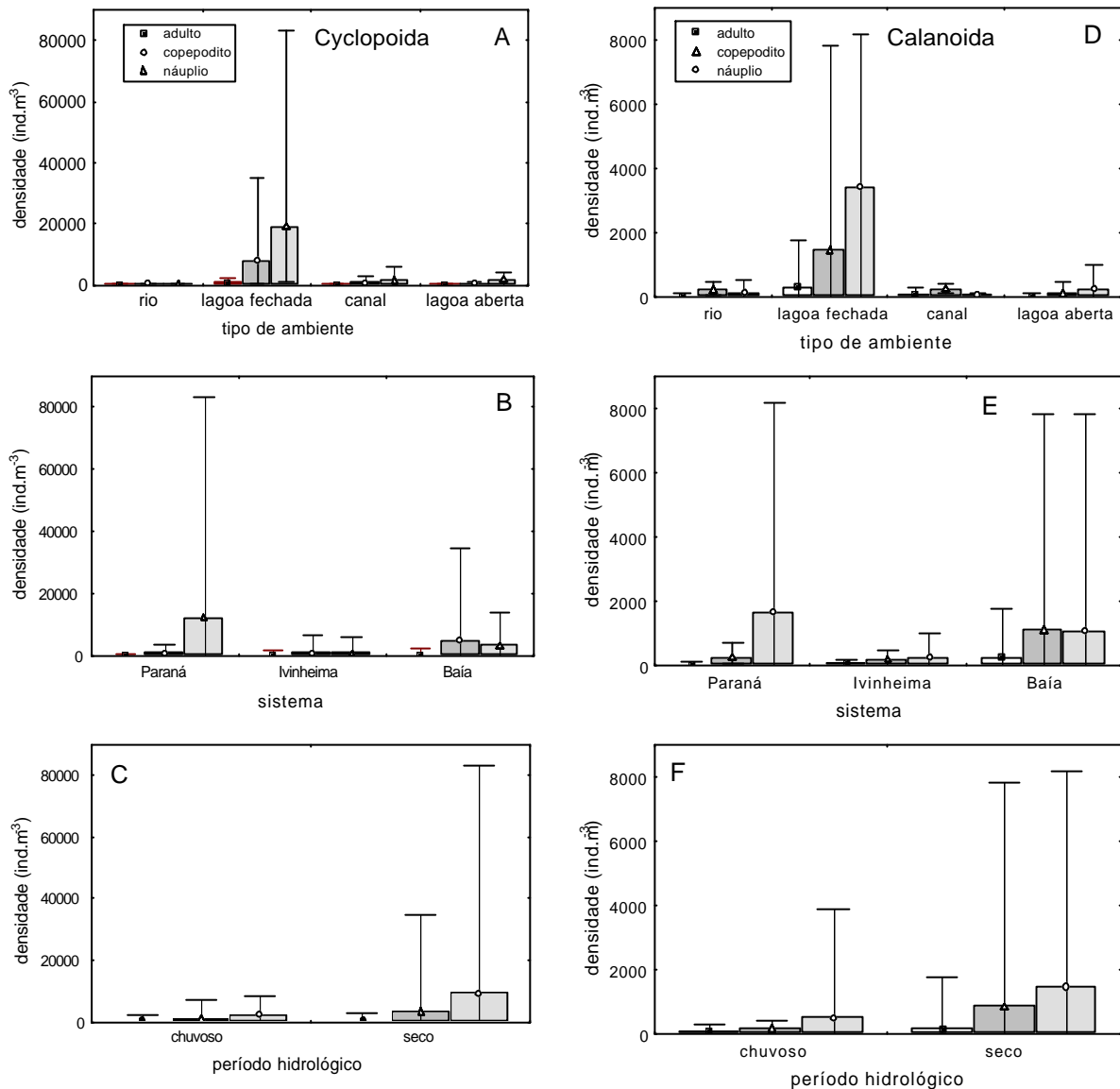


Figura 3: Densidade das principais ordens de copépodo (Cyclopoida e Calanoida) nos diferentes ambientes (A e D), sistemas (B e E) e períodos hidrológicos estudados (C e F) na planície de inundação do alto rio Paraná, em 2003 (pontos = média; barras=valores máximo e mínimo).

Referências

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J., *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York: W. H. Freeman and Company, 1991.

DUSSART, B. H.; FRUTOS, S. M. Sur quelques copépodes d'Argentine. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, v. 18, n. 4, p. 305-314, 1985.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Brasília: Universa, 1997.

KOROVCHINSKY, N. M. *Sididae e Holopedidae (Crustacea: Daphniformes)*. The

Hague: SPB Academic. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world; v. 3), 1992.

KOSTE, W. *Rotatoria die Rädertiere Mitteleuropas begründet von Max Voigt*. Monogononta. Berlin: Gebrüder Borntraeger, vol I e II, 1978.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Latitudinal distribution of calanoida copepods in freshwater aquatic systems of Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, v. 46, p. 527-553, 1986.

PAGGI, J. C. Acerca de algunas especies de la familia Moinidae (Crustacea, Cladocera) de la República Argentina. *Physis*, v. B32, n. 85, p. 269-277, 1973.

Componente Biótico

PAGGI, J. C. Revision de las especies argentinas del genero *Bosmina* Baird agrupadas en el subgenero *Neobosmina* Lider (Crustacea, Cladocera). *Acta Zool. Lilloana*, v. 35, p. 137-162, 1979.

PAGGI, J. C. Crustacea Cladocera. In: LOPRETTO, E. C.; TELL, G. *Ecosistemas de aguas Continentales. metodologia para su Estudio*. 3 ed. La Plata: Ediciones Sur, 1995, p. 909-951.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliograficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Bolm. Zool.*, v. 9, p. 17-143, 1985.

SEGBERS, H. Rotifera. The Hague: SPB Academic. v. 2: The Lecanidae (Monogonta).

Zooplâncton

(Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world; v.6). 1995.

SENDACZ, S.; KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.9, p.51-89, 1982.

SMIRNOV, N. N. *Fauna of the URRS, Crustacea, Chydoridae*. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translaton. 1974.

SMIRNOV, N. N. *The Macrothricidae of the world*. The Hague: SPB Academic. (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world; v.1). 1992