

## ZOOPLÂNCTON DE UMA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO PARANÁ. II. VARIAÇÃO SAZONAL E INFLUÊNCIA DOS NÍVEIS FLUVIOMÉTRICOS SOBRE A COMUNIDADE

LANSAC TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.\*; THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.

Universidade Estadual de Maringá/NUPELIA.  
Av. Colombo, 3690  
87 020 - Maringá, PR

**RESUMO:** Zooplâncton de uma planície de inundação do Rio Paraná. II. variação sazonal e influência dos níveis fluviométricos sobre a comunidade. O objetivo deste trabalho é analisar a variação sazonal da abundância relativa dos diferentes grupos zooplanctônicos, bem como o efeito das flutuações dos níveis d'água sobre os mesmos. As coletas foram realizadas na planície de inundação do rio Paraná, região dos municípios de Porto Rico-PR e Nova Andradina-MS, (23°00' - 23°30'S; 53°00' - 53°30'W). Rotífera e Cladocera foram os grupos dominantes nos ambientes lênticos e semi-lênticos. Nos ambientes lóticos houve predomínio de Protozoa e Rotífera. As principais espécies de Rotífera registradas nos ambientes lênticos e semi-lênticos foram *Conochilus unicornis*, *Brachionus calyciflorus*, *B. falcatus*, *B. patulus*, *Keratella americana*, *K. cochlearis* e *Polyarthra* spp; entre Cladocera foram registradas principalmente *Diaphanosoma birgei*, *Bosmina hagmani*, *Bosminopsis deitersi* e *Ceriodaphnia cornuta*, e entre os Copepoda *Thermocyclops minutus* e *T. decipiens*. Na estação do rio Paraná, os organismos mais abundantes foram *C. unicornis*, *Keratella* spp (Rotífera) e tecamebas (Protozoa), e com uma abundância reduzida de Cladocera e náuplios de Cyclopoida. Nas estações Ipoitã e Pedreira, localizadas no rio Ivinheima, houve predominância de tecamebas, especialmente *Arcella* spp. No segundo ano de coleta, quando a flutuação do nível d'água foi mais pronunciada, verificou-se uma tendência de diminuição da abundância relativa de Cladocera nos ambientes lênticos, que foi acompanhada pelo aumento do número de tecamebas ou náuplios de Cyclopoida.

**ABSTRACT:** Zooplankton of a Paraná river Floodplain. II. seasonal changes and influence of water levels on the community. Seasonal changes in the relative abundance of the different zooplankton groups and the effect of water level fluctuations on these groups in the Paraná River floodplain were analysed. Collections were made near the towns of Porto Rico (State of Paraná) and Nova Andradina (State of Mato Grosso do Sul), between 23°00'S 53°00'W and 23°30'S 53°30'W. Rotifera and Cladocera were the main groups in lentic and semi-lentic environments. In lotic environments Protozoa and Rotifera dominated. The commonest species of Rotifera found in lentic and semi-lentic environments were *Conochilus unicornis*, *Brachionus calyciflorus*, *B. falcatus*, *B. patulus*, *Keratella americana*, *K. cochlearis*, and *Polyarthra* spp. *Diaphanosoma birgei*, *Bosmina hagmani*, *Bosminopsis deitersi*, and *Ceriodaphnia cornuta* were the dominant Cladocera. Among Copepoda *Thermocyclops minutus* and *T. decipiens* were dominants. At the Paraná River station, the

*main species were the rotifera C. unicornis and Keratella spp. and thecamebas (Protozoa: Testacea), with a low abundance of cladocerans and cyclopoid copepod nauplii. At Ipoitã and Pedreira stations on the Ivinheima River, Testacea, mainly Arcella spp., dominated. In the second year when water fluctuations were more pronounced, cladocerans were less abundant in lentic environments. This reduction was accompanied by increased numbers of Testacea or cyclopoid nauplii.*

## INTRODUÇÃO

As planícies de inundação estão entre os ecossistemas aquáticos mais comuns do Brasil e cobrem extensas áreas das bacias Amazônica e do rio Paraná, dentre outras (Esteves, 1988).

Esses ambientes caracterizam-se por possuir diversas espécies que estão bem adaptadas às flutuações periódicas do nível d'água, que conferem uma certa ciclicidade a tais ambientes (Junk *et al.*, 1989). Assim, pode-se dizer que nestas áreas, o efeito da flutuação dos níveis d'água (período de seca e cheia) é equivalente ao efeito da temperatura (estações do ano) em regiões temperadas.

Vários trabalhos sobre zooplâncton foram realizados no rio Paraná em seu trecho argentino, destacando-se, entre outros, os de Bonetto & Martinez de Ferrato (1966), Paggi & José de Paggi (1974, 1990), Corrales (1979), José de Paggi (1980, 1981, 1984).

Os estudos realizados no trecho do rio Paraná acima do reservatório de Itaipu são ainda incipientes: Sendacz (1988) apresenta resultados preliminares do zooplâncton de um trecho do rio Paraná Superior e lagoas marginais (21°33' - 21°41' S; 52°00' - 52°05' W). Lansac Tôha *et al.* (em prep.) apresentam resultados da análise qualitativa e estrutura da comunidade zooplanctônica na planície de inundação do rio Paraná, região do município de Porto Rico (PR) e Nova Andradina (MS).

Este trabalho tem por objetivo analisar a variação sazonal da abundância relativa dos diferentes grupos zooplanctônicos bem como o efeito das flutuações dos níveis d'água sobre os mesmos, nesta mesma região.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

As coletas de zooplâncton foram realizadas em 10 estações de amostragem (fig. 1), distribuídas na planície de inundação do Alto Paraná, região dos municípios de Porto Rico-PR e Nova Andradina-MS, entre as coordenadas 23°00' - 23°30' S; 53°00' - 53°30' W.

O trecho amostrado compreende o rio Paraná e seus afluentes da margem direita especificamente os segmentos inferiores dos rios Baía e Ivinheima, além das lagoas marginais e dos canais deles derivados.

No rio Paraná as estações de amostragem estão distribuídas em ambientes lênticos (lagoa do Guaraná, lagoa Fechada e lagoa Pousada das Garças), ambientes semi lênticos (rio Baía - Baía I, Baía II, e canal Corutuba) e ambiente lótico (rio Paraná); já para o rio Ivinheima estão distribuídas em ambiente lêntico (lagoa dos Patos) e ambientes lóticos (estações Pedreira e Ipoitã).

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras do material zooplanctônico foram obtidas através de arrastos horizontais na superfície. Utilizou-se uma rede cônica, com abertura de malha de 70µm sendo os arrastos

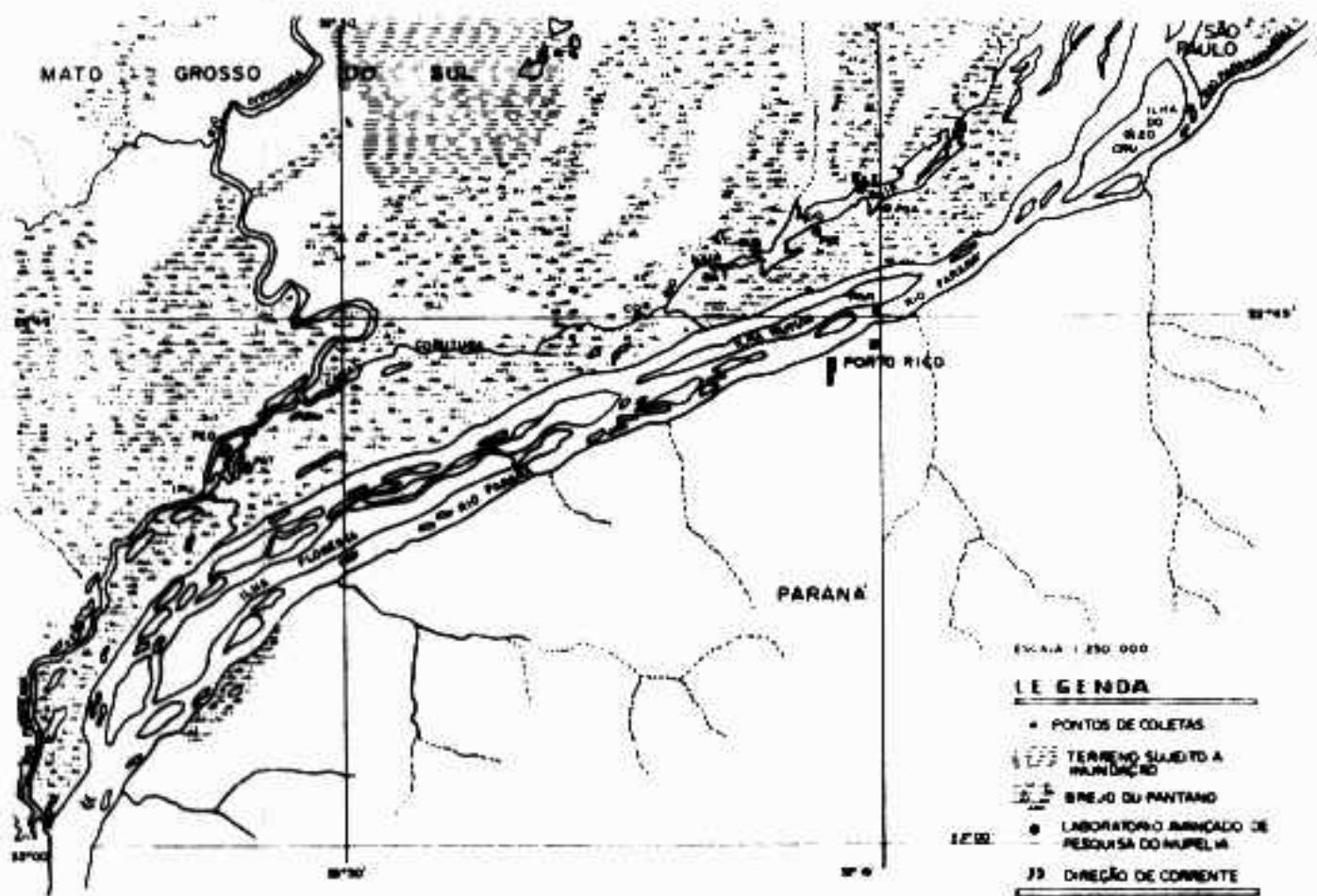


Figura 1 - Localização das estações de amostragem (FEC = Fechada; GUA = Guaraná; PGA = Pousada das Garças; PAT = Patos; BAI = Baía I; Baía II; COR = Corutuba; PED = Pedreira; IPO = Ipoitã; PAR = Paraná).

realizados sempre no período matutino durante cinco minutos mantendo-se sempre a velocidade mínima do barco. As amostras coletadas foram preservadas em formol 4%, neutralizado com carbonato de cálcio.

A contagem dos organismos das amostras foi feita com o auxílio de um microscópio estereoscópico Micronal e um microscópio óptico Micronal. Foram feitas sub-amostragens com o auxílio de uma pipeta de Stempel. Quando as amostras eram pobres, efetuou-se a contagem total das mesmas. Rotífera e Protozoa foram contados em microscópio óptico, com uma lâmina de Sedwick-Rafter. A partir dos valores obtidos nas contagens foram feitos cálculos da abundância relativa para os diferentes grupos e ou espécies.

A similaridade entre as estações de coleta foi avaliada através de índices de similaridade proporcional, representados graficamente por dendrograma.

Os níveis fluviométricos foram fornecidos pela ITAIPU-BINACIONAL.

## RESULTADOS

### a. Níveis fluviométricos

Os níveis fluviométricos demonstrados na fig. 2a referentes ao rio Paraná são oriundos dos resultados obtidos em Porto São José-PR., sendo utilizados para a caracterização dos períodos de cheia e seca de toda a planície de inundação do Alto Paraná diretamente afetada pelo rio Paraná. Para o rio Ivinheima (fig. 2b), os níveis fluviométricos foram obtidos em Porto Soneca-MS.

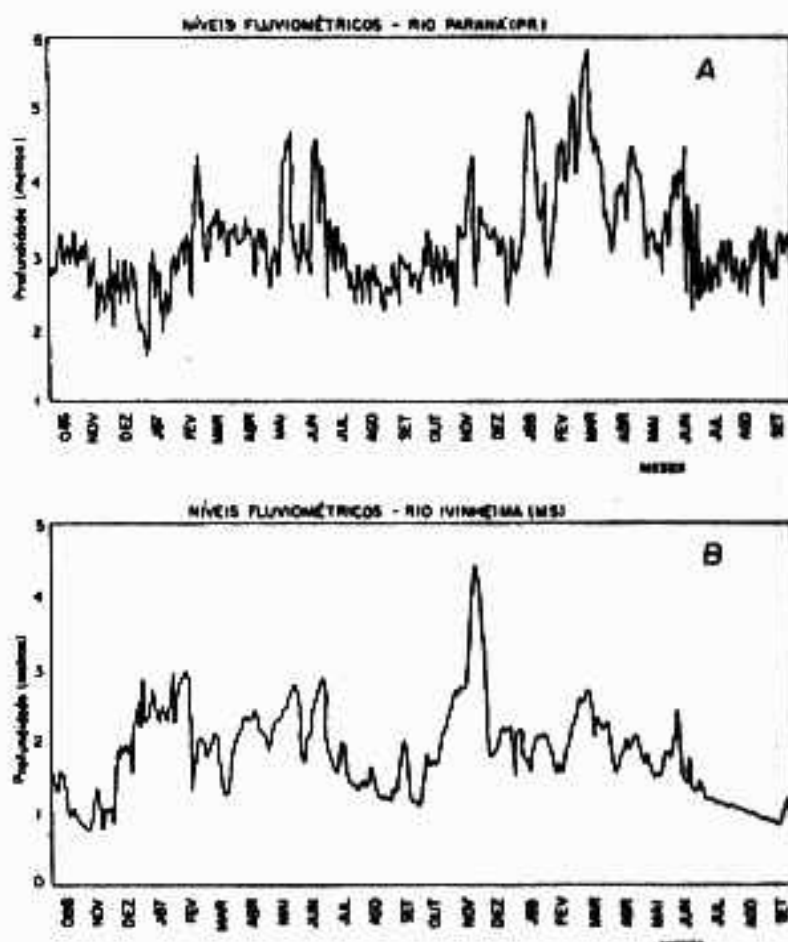


Figura 2 - Níveis fluviométricos: A = rio Paraná, obtidos em Porto São José-PR.; B = rio Ivinheima, obtidos em Porto Soneca-MS.

## b. Grupos zooplanctônicos

### Protozoa

Protozoa apresentou maior abundância relativa nas estações de ambientes lóticos (fig. 3). Foi o grupo dominante nos dois anos de coletas nas estações Ipoitã e Pedreira, localizadas no rio Ivinheima. No rio Paraná foi o grupo dominante no primeiro ano, decrescendo no segundo.

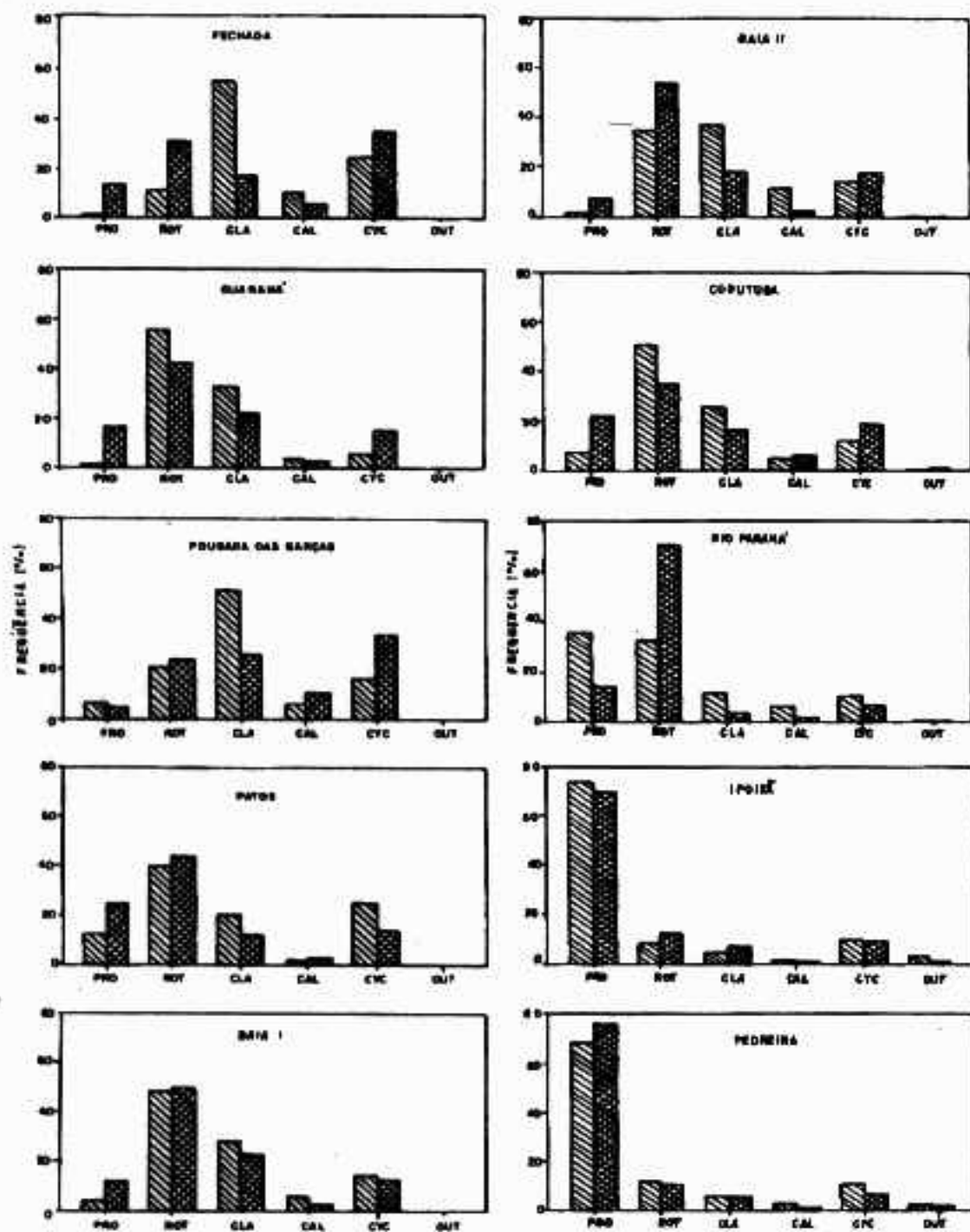


Figura 3 – Abundância relativa anual dos grupos zooplanctônicos nas dez estações de amostragem (PRO = Protozoa; ROT = Rotifera; CLA = Cladocera; CAL = Calanoida; CYC = Cyclopoida; OUT = OUTROS).

86/88

87/89

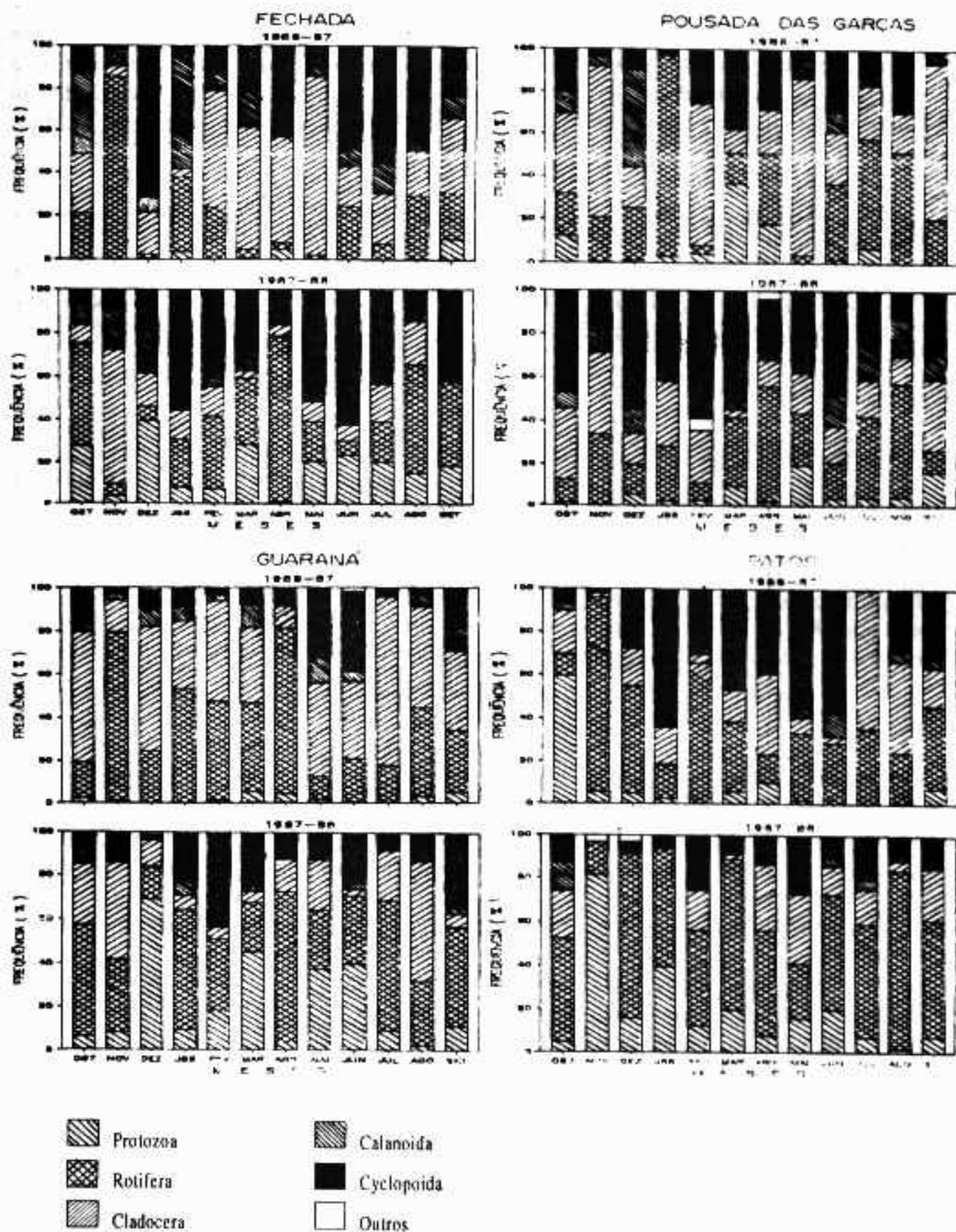


Figura 4 - Abundância relativa mensal dos grupos zooplancônicos nas estações de ambientes lênticos.

Nos ambientes lânticos e semi-lânticos, com exceção da lagoa Pousada das Garças, os protozoários apresentaram um aumento de sua abundância relativa do primeiro para o segundo ano de estudos. Nesses ambientes, os meses que esses organismos apresentaram, em geral, as maiores abundâncias foram de novembro/87 a junho/88, coincidindo com o período de cheias (figs. 4 e 5). Nas estações Ipoitã e Pedreira (fig. 6), as abundâncias relativas foram altas, praticamente durante todo o período de estudos. Maior abundância destes organismos nas estações lânticas e semi-lânticas relaciona-se com a flutuação dos níveis fluviométricos (fig. 7).

Na estação lagoa dos Patos, a maior ocorrência de Protozoa foi observada no mês de novembro/87, quando se verificou cheia mais pronunciada no rio Ivinheima (fig. 4).

O principal grupo de Protozoa encontrado nas amostras foi o das tecamebas, destacando-se *Arcella* spp e *Diffugia* spp. Os heliozoários só foram registrados nos ambientes lânticos, apresentando alta abundância relativa no primeiro ano de coletas, nas estações do rio Paraná e Ipoitã.

### Rotifera

A abundância relativa anual dos rotíferos nas dez estações de amostragem é mostrada na fig. 3. Este grupo dominou nas estações lagoa do Guaraná e lagoa dos Patos (ambientes lânticos), Baía I, Baía II e Corutuba (ambientes semi-lânticos) e rio Paraná (ambiente lântico).

Não foi verificada para os rotíferos, uma relação entre a flutuação do nível d'água e sua abundância relativa nos ambientes lânticos e semi-lânticos.

As principais espécies coletadas nas diferentes estações foram: *Conochilus unicornis*, *Keratella* spp (*K. cochlearis*, *K. americana*), *Brachionus* spp (especialmente *B. calyciflorus*, *B. falcatus* e *B. patulus*), *Lecane* spp e *Polyarthra* spp.

### Cladocera

Os cladóceros foram dominantes nas estações lagoa Fechada e lagoa Pousada das Garças, especialmente no primeiro ano de coleta. Por outro lado, sua abundância foi menos expressiva nos ambientes lânticos (fig. 3). Foram mais significativos no primeiro ano de coletas, quando a flutuação do nível d'água não foi acentuada. As menores abundâncias relativas foram registradas durante o período de cheias mais pronunciadas (figs. 4 a 6). Esse fato é mostrado na fig. 7, que associa as percentagens médias de Cladocera obtidas nos ambientes lânticos e semi-lânticos influenciados pelo rio Paraná com os níveis fluviométricos.

As principais espécies registradas nos dois anos de coletas foram *Diaphanosoma birgei*, *Bosmina hagmani*, *Bosminopsis deitersi* e *Ceriodaphnia cornuta*. *Daphnia gessneri* só foi abundante na lagoa Fechada, no primeiro ano de coleta.

### Calanoida

Os calanóides foram pouco abundantes, principalmente nas estações Ipoitã e Pedreira do rio Ivinheima (fig. 3). Apresentaram maiores abundâncias nas estações lagoa Fechada e Pousada das Garças. Os adultos foram escassos, com maior ocorrência nas duas últimas estações citadas acima. As espécies mais representativas foram *Argyrodiaptomus furcatus* e *Notodiptomus isabellae*.

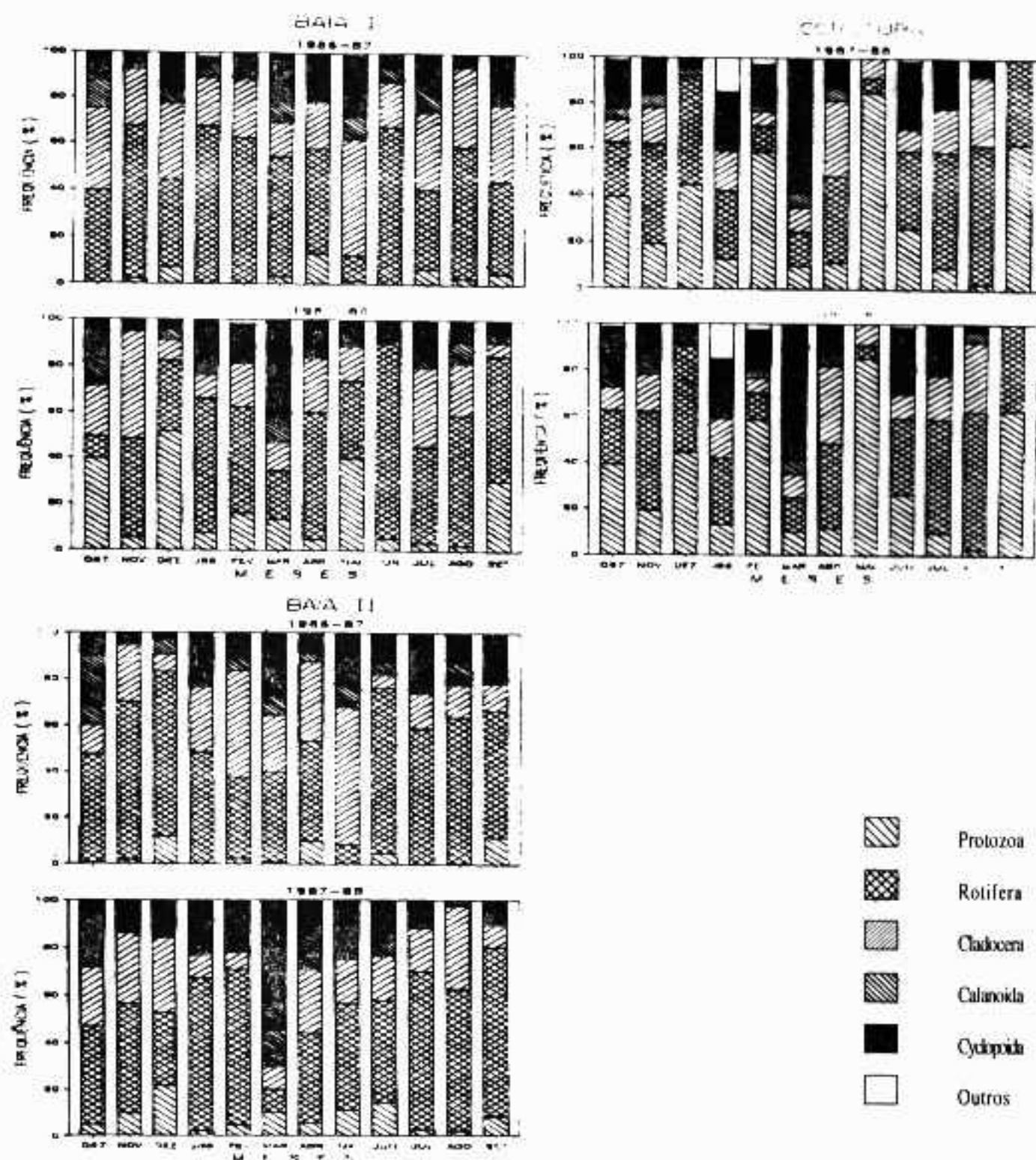


Figura 5 – Abundância relativa mensal dos grupos zooplancônicos nas estações de ambientes semi-lênticos.



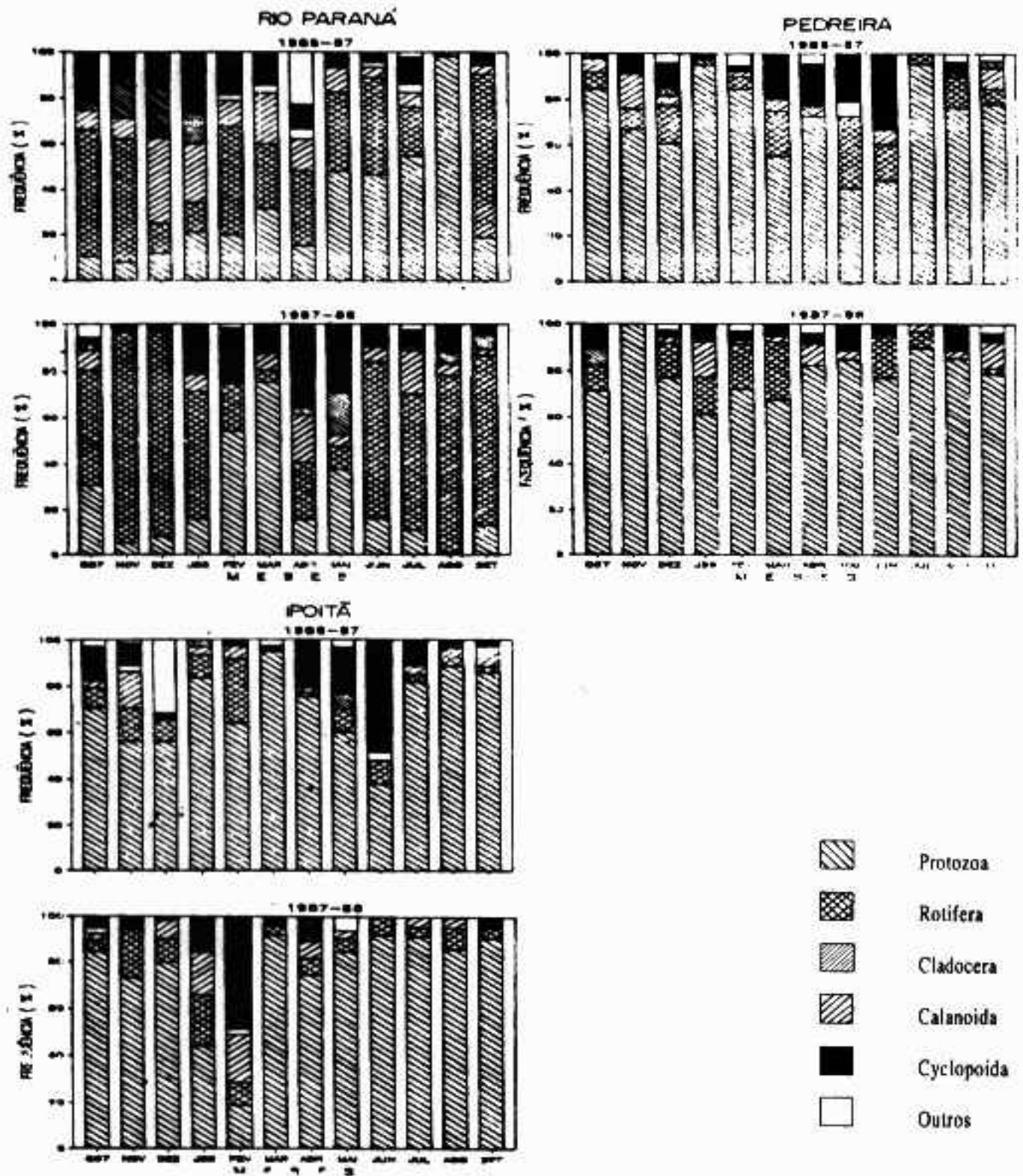


Figura 6 - Abundância relativa mensal dos grupos zooplancônicos nas estações de ambientes lóticos.

## Cyclopoida

Este grupo foi mais significativo nas estações lagoa Fechada e Pousada das Garças, sendo dominante nestas duas estações no segundo ano de coletas (fig. 3). A abundância de Cyclopoida foi devida principalmente aos náuplios e copepoditos, sendo encontrados poucos indivíduos adultos. Desses, os mais significativos foram os das espécies de *Thermocyclops* (*T. minutus* e *T. decipiens*).

Verificou-se uma tendência de aumento da abundância nos ambientes lânticos (exceto na lagoa dos Patos) e semi-lânticos nos períodos de cheia (figs. 4 e 5).

### c. Análise de Cluster

A similaridade entre as estações de coletas é mostrada na fig. 8.

As estações de ambientes lóaticos apresentaram baixas similaridades com as estações de ambientes lânticos.

A estação rio Paraná apresentou maior similaridade com as demais estações lóaticas, localizadas no rio Ivinheima, no primeiro ano de coletas, coincidindo com o predomínio de Protozoa nessas estações. No segundo ano de coletas, o grupo dominante na estação rio Paraná foi Rotifera.

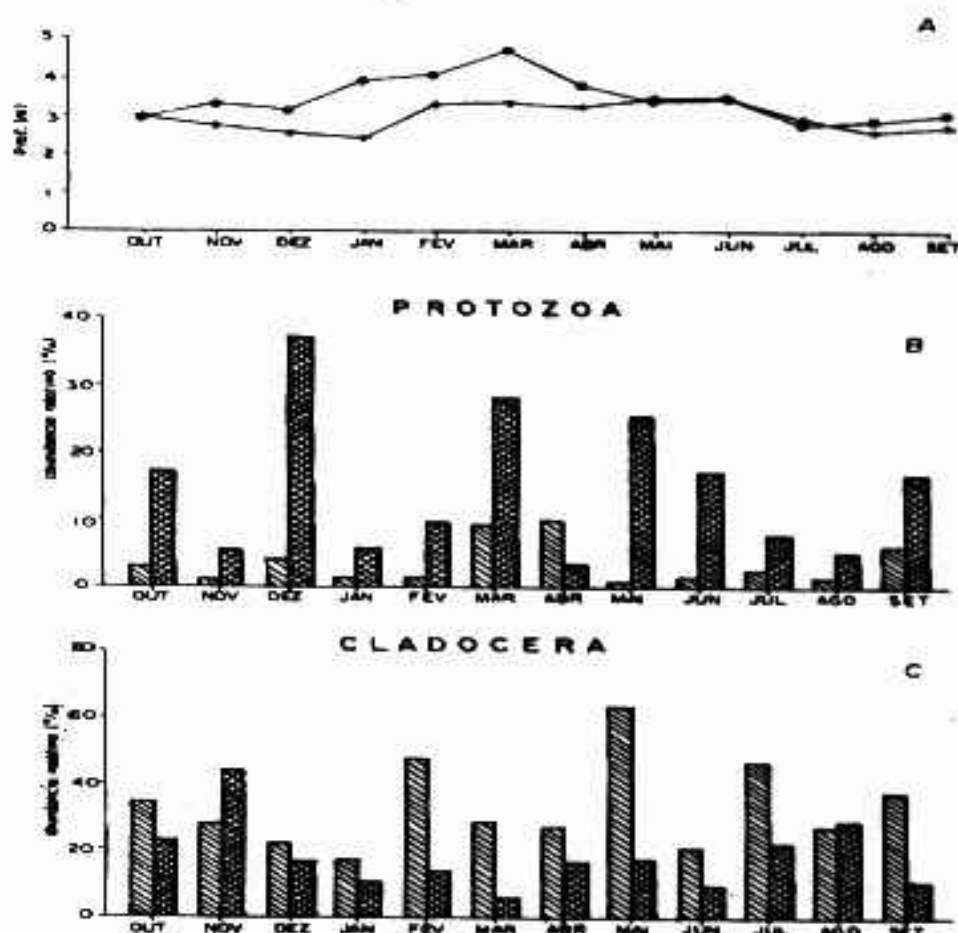


Figura 7 - A = Níveis Fluviométricos do rio Paraná (—x— = 86/87; —•— = 87/88) e percentagens médias de: B = Protozoa e C = Cladocera, obtidas nos ambientes lânticos e semi-lânticos influenciados pelo rio Paraná.

86/88

87/88

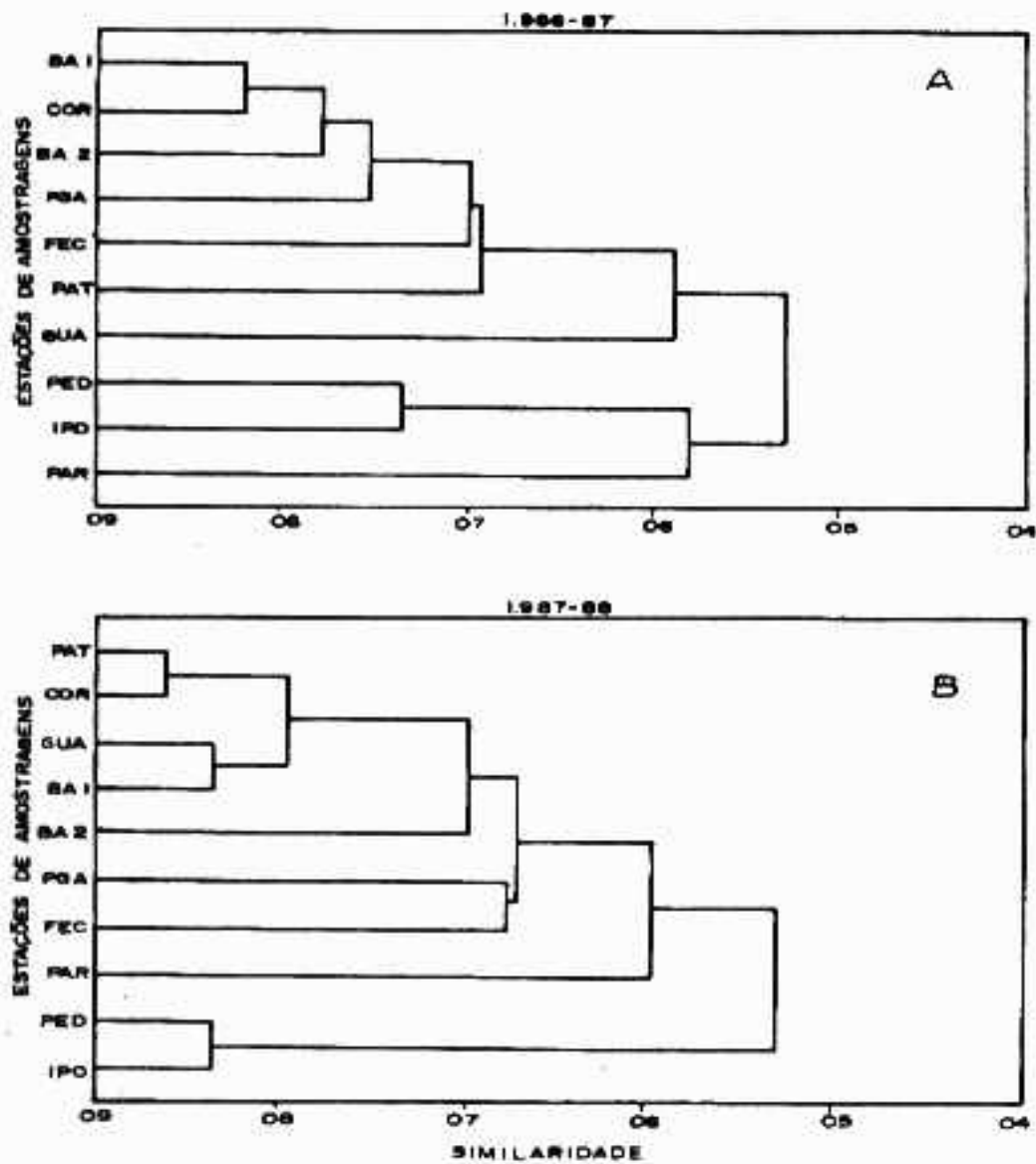


Figura 8 - Dendrogramas representativos dos índices de similaridade proporcionais entre as estações de amostragem (A = 86/87; B = 87/88).

As estações do rio Ivinheima (Pedreira e Ipoitã) apresentaram alto grau de similaridade. A menor similaridade verificada no primeiro ano de coletas, entre essas duas estações, foi devida à alta abundância relativa de heliozoários na estação Ipoitã.

As estações Baía II e lagoa Pousada das Garças, situadas próximas, tiveram maior similaridade no primeiro ano. Neste período, Cladocera foi o grupo dominante nas duas estações, decrescendo no período seguinte. No segundo ano verificou-se a dominância de Rotifera na estação lagoa Pousada das Garças.

As estações lagoa dos Patos, lagoa do Guaraná e Baía I tiveram maiores similaridade no segundo ano, coincidindo com o aumento da abundância relativa dos Protozoa, durante o período de cheia que foi mais pronunciada neste ano.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que os diferentes ambientes aquáticos analisados apresentam grupos característicos do zooplâncton. Assim, os ambientes lênticos e semi-lênticos foram caracterizados pela dominância dos Rotifera e Cladocera, enquanto nos lóticos, Protozoa e Rotifera dominaram. Lansac Tôha *et al.*, (em prep.) pesquisaram os mesmos ambientes considerados no presente trabalho e constataram que Rotifera apresentou maior número de espécies que os demais grupos.

O domínio de Rotifera em ambientes lênticos de planície de inundação foi também registrado por Hardy *et al.* (1984), que estudaram o lago Camaleão (AM). Porém, pesquisas realizadas em outros lagos de várzea desta região evidenciaram o predomínio de crustáceos, especialmente Copepoda (Carvalho, 1981; Robertson & Hardy, 1984). Estes últimos autores enfatizaram que embora os rotíferos tendessem em apresentar a maior riqueza em espécies, os copépodos constituíram-se nos organismos dominantes, o que se deveu à presença de estágios náuplio e copepodito. No lago Manaquiri-AM, por exemplo, os náuplios constituíram 60% do "standing-stock" do zooplâncton (Carvalho, 1981).

Na região do Médio Paraná, a dominância de Rotifera foi também verificada em ambientes lênticos e lóticos (Bonetto & Martinez de Ferrato, 1966; Paggi & José de Paggi, 1974, 1990; Corrales, 1979; José de Paggi, 1978, 1981 e 1984). Os crustáceos desenvolvem populações mais densas nas lagoas do que em ambientes lóticos, ocorrendo principalmente náuplios e copepoditos, sendo que os ciclopóides adultos parecem, provavelmente, ser encontrados na região litorânea ou em habitats de fundo (Paggi & José de Paggi, 1990).

Dentre as principais espécies registradas no presente estudo, *Brachionus falcatus*, *B. patulus*, *Keratella americana*, *K. cochlearis* e *Lecane (M.) bulla*, entre os Rotifera, e *Bosmina hagmani*, *Bosminopsis deitersi*, *Ceriodaphnia cornuta* e *Diaphanosoma birgei*, entre os Cladocera, foram dominantes também no médio rio Paraná (Paggi & José de Paggi, 1974, 1990; José de Paggi, 1980, 1981, 1984) e lagos da Amazônia (Robertson & Hardy, 1984).

Considerando-se os níveis fluviométricos, cujo efeito influenciou diretamente na composição do zooplâncton dos ambientes amostrados, pode-se observar que no segundo ano de coleta, que apresentou uma cheia mais pronunciada, houve uma tendência de diminuição da abundância relativa de Cladocera nos ambientes lênticos. Esta redução foi acompanhada principalmente pelo aumento do número de tecamebas e em alguns ambientes de náuplios de Cyclopoida. Levando-se em conta que as tecamebas foram registradas principalmente nas amostras de ambientes lóticos, este fato evidencia que o aumento de sua abundância relativa nas lagoas, concomitantemente à diminuição de Cladocera, está relacionado diretamente com a entrada de indivíduos dos rios Paraná e Ivinheima. Takeda *et al.* (no prelo), ao estudarem o zoobentos da lagoa Fechada, verificaram uma predominância numérica dos cladoceros coletados próximo ao fundo no período de seca, sendo que a partir de fevereiro/1988, ocorreu uma mudança da estrutura da comunidade, com o predomínio de Chaoboridae (Diptera), coincidindo com o período de cheia.

A influência do regime hidrológico sobre a composição zooplanctônica foi também observada por Hardy *et al.* (1984) no lago Camaleão, Amazônia Central, onde houve uma diminuição de rotíferos durante o período de cheias e um aumento de crustáceos, sendo este aumento devido, quase que inteiramente, aos náuplios de copépodos, com os adultos sendo escassos ou ausentes.

De acordo com Holden & Green (1960), a presença de náuplios na ausência de adultos, pode indicar que os náuplios estão eclodindo de ovos de resistência e não de ovos carregados pelas fêmeas adultas. Assim, segundo Hardy *et al.* (1984), o primeiro pico de copépodos observados no lago Camaleão pode ter sido devido à eclosão de ovos de dormência e não a uma invasão seletiva dos animais durante as cheias. Na região do rio Paraná, abrangida pelo presente estudo, os náuplios de Cyclopoida, em geral, aumentaram sua abundância nos períodos de cheias mais pronunciadas, enquanto que os adultos nunca atingiram altos valores. Assim, investigações posteriores poderão elucidar este fato.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à estagiária Christiane Rossi e a Bióloga Liette Aparecida Sanches Sanches pela ajuda na contagem do material zooplancônico, à Suzana Sendacz do Instituto de Pesca-SP, pelo apoio e incentivo, aos Profs. Dr. Angelo Antonio Agostinho, Dra. Anna Emília Amato de Moraes Vazzoler e Dra. Alice Michiyo Takeda da Universidade Estadual de Maringá, pelas sugestões apresentadas, à Marilena Ribeiro da Silva pelos trabalhos de datilografia, à coordenação do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPELIA) da UEM, pelo apoio técnico e científico e à FINEP, pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONETO, A.A. & MARTINEZ DE FERRATO, A.M. (1966). Introducción al estudio del zooplancton em las cuencas del Paraná Médio. *Physis*, Buenos Aires, 26:385-396.
- CARVALHO, M.L. (1981). *Alimentação do tambaqui jovem (Colossoma macropomum Cuvier, 1818) e sua relação com a comunidade zooplancônica do lago Grande-Manaquiri, Solimões-Am., INPA/FUA, 90p.* (Dissertação).
- CORRALES, M.A. (1979). Contribucion al conocimiento del zooplancton del Alto Paraná. *Ecosur*, 6:185-205.
- ESTEVES, F.A. (1988). *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro. Interciência/FINEP, 575p.
- HARDY, E.R.; ROBERTSON, B. & KOSTE, W.W. (1984). About the relationship between the zooplankton and fluctuating water level of lago Camaleão, a Central Amazonian varzea lake. *Amazoniana*, 9:43-52.
- HOLDEN, M.J. & GREEN, J. (1960). The hydrology and plankton of the River Sokoto. *J. Anim. Ecol.* 29:65-84.
- JOSÉ DE PAGGI, S. (1978). First observations on longitudinal succession of zooplankton in the main course of the Paraná River between Santa Fé and Buenos Aires harbour. *Stud. Neot. Fauna Environ.* 13:143-156.
- \_\_\_\_\_. (1980). Campanã limnológica "Keratella" I en el rio Paraná Médio: zooplancton de ambientes lóticos. *Ecologia* (4):69-75.
- \_\_\_\_\_. (1981). Variaciones temporales y distribución horizontal del zooplancton en algunos cauces secundarios del rio Paraná Médio. *Stud. Neot. Fauna Environ.* 16:185-199.
- \_\_\_\_\_. (1984). Estudios limnológicos en una seccion transversal del tramo médio del rio Paraná. *Rev. Assoc. Cienc. Nat. Lit.* 15:135-155.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. (1989). The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. In: Dodge, D.P. ed. *Proceedings of the International large River Symposium*. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106:110-126.
- LANSAC TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; THOMAZ, S.M. & ROBERTO, M.C. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. I. Análise qualitativa e estrutura da comunidade (em preparação).
- PAGGI, J.C. & JOSÉ DE PAGGI, S. (1974). Primeiros estudios sobre el zooplancton de las águas lóticas del Paraná Médio. *Physis*, 33:91-114.

- \_\_\_\_\_. & \_\_\_\_\_. (1990). Zooplâncton de ambientes lóticos e lênticos do rio Paraná Médio. *Acta Limnol. Brasil.*, 3:685-719.
- ROBERTSON, B.A. & HARDY, E.R. (1984). Zooplankton of Amazonian lakes and rivers. In: SIOLI, H. ed. *The Amazon.*, 56p. 337-352. (Monographie Biological).
- SENDACZ, S. (1988). Zooplâncton de um trecho do rio Paraná Superior e lagoas marginais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 2, 1988. Resumos, SBL/UFMT, p.43.
- TAKEDA, A.M.; SHIMIZU, G.Y. & HIGUTI, J. Zoobentos de uma lagoa marginal (lagoa Fechada, rio Baía, Alto Paraná). *Cienc. Cult.* 42 (no prelo).