

ISSN 1415-9112

Bio Cadernos da
DIVERSIDADE



Volume 3, n.2, julho 2002

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS – DIBAP

Cadernos da Biodiversidade

Cadernos da Biodiversidade	v. 3 n. 2	Julho 2002	Semestral
----------------------------	-----------	------------	-----------

GOVERNO DO PARANÁ
Governador: Jaime Lerner
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
Secretário: José Antonio Andreghetto
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP
Diretor Presidente: Mário Sérgio Rasera
DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS - DIBAP
Diretora: Mariese Cargnin Muchailh

ENDEREÇO:

Instituto Ambiental do Paraná - IAP
Rua Engenheiro Rebouças, 1206
CEP: 80.215-100 - Curitiba-PR
Tel: (0xx41) 333-6163 – 333-5044
rededio@wnet.com.br

EDITOR/ORGANIZADOR

João Batista Campos

COMISSÃO EDITORIAL:

Amalia Maria Goldberg Godoy
Cláudia Sonda
Gerson Antonio Jacobs
Janet Hígut
João Batista Campos
Márcia Guadalupe Pires Tussolino
Mauro de Moura Britto
Willians Rubens Mendonça
Wilson Loureiro

Arte: Lysias Vellozo da Costa Filho
Capa: Michelle Poitevin

APOIO:

Nupélia – Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura - Biblioteca Setorial

Solicita-se permuta./ Exchange disued./ On demande échange – Biblioteca do IAP

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial – UEM, Nupélia, Pr, Brasil)

Cadernos da Biodiversidade / Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas, Instituto
Ambiental do Paraná. --V.1, n.1 (jul. 1998)- . - Curitiba : DIBAP/IAP, 1998 -

Periodicidade semestral
Organizado e editado por João Batista Campos - IAP.
ISSN 1415-9112

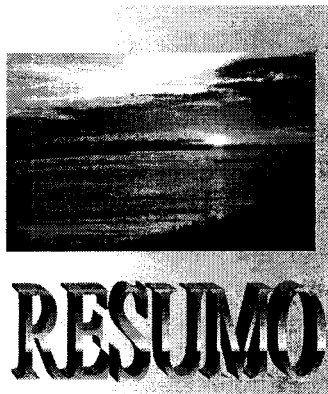
1. Biodiversidade - Periódicos. 2. Ecologia - Periódicos. 3. Biodiversidade - Paraná -
Periódicos. 4. Proteção Ambiental - Legislação - Periódicos. 5. Unidades de Conservação -
Periódicos. 6. Ecossistemas - Periódicos. I. Instituto Ambiental do Paraná. Diretoria de
Biodiversidade e Áreas Protegidas.

CDD 21. ed. -577.05
-578.705
CIP - NBR 12899 - AACR/2

Maria Salete Ribelatto Arita CRB 9/858
Ivone Bello CRB 9/1116

Estudos ecológicos de longa duração: reservatório de Itaipu e planície alagável do alto rio Paraná

Alice Michiyo Takeda¹
Fábio Amodêo Lansac-Tôha¹
Angelo Antônio Agostinho¹



Muitos dos processos ecológicos necessitam de longo período para que haja a formulação de teorias válidas e robustas. Estudos que contemplam uma série histórico de dados permitem o estabelecimento de programas de manejo fundamentados em bases sólidas para futuras decisões ambientais. O objetivo desse trabalho é descrever os resultados obtidos em pesquisas de longa duração realizadas na bacia do alto rio Paraná, incluindo o reservatório de Itaipu e a planície de inundação localizada a montante desse reservatório. Os estudos de longa duração realizados nesses ambientes, além de sua relevância científica ao permitir o entendimento da estrutura das comunidades bióticas nesses ambientes, dos seus padrões de variações temporal e espacial e dos processos biológicos e autecológicos de várias espécies que as compõem, têm servido como base a documentos legais e ao planejamento de ações de manejo da região.

1. INTRODUÇÃO

Muitos dos processos ecológicos necessitam de longo período para que haja a formulação de teorias válidas e robustas. Na realidade, muitos dos conceitos utilizados em estudos ecológicos são dogmas, aceitos pela extrapolação de estudos de curta duração ou pela construção teórica baseada em um limitado conjunto de dados ou organismos, muitas vezes selecionados (FRANKLIN, 1989).

Segundo FRANKLIN (1989), conceitos ecológicos que necessitam de estudos de longa duração para uma validação teórica, incluem, entre outros, processos geomorfológicos, processos sucessionais, mudanças de ecossistema associados à sucessão, interação presa-predador e interação competitiva.

Estudos que contemplem uma série histórica de dados permitem o estabelecimento de

programas de manejo fundamentados em bases sólidas para futuras decisões ambientais (MAGNUSON, 1990; STOW *et al.*, 1998).

Os estudos de longa duração são também necessários para a observação de eventos não freqüentes e para a avaliação de seus efeitos (DAVIS, 1989). Além disso, alguns importantes fenômenos relacionados ao ciclo de vida de determinadas espécies, animais e vegetais, ocorrem em escalas de tempo longas, necessitando, nesses casos, de estudos de longa duração para uma documentação completa da dinâmica populacional e sua influência no ecossistema (PACE & COLE, 1989).

O objetivo desse capítulo é descrever a experiência que os pesquisadores do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupelia) e do Curso de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA) da Universidade Estadual de

¹ Universidade Estadual de Maringá/Nupelia/PEA – Av Colombo, 5790 Maringá-PR. CEP: 87020-900. Email:alice@nupelia.uem.br

Maringá têm em estudos de longa duração na bacia do alto rio Paraná. Para tal, serão relatados os principais resultados obtidos em pesquisas realizadas no reservatório de Itaipu e na planície de inundação localizada a montante desse reservatório, no rio Paraná.

2. RESERVATÓRIO DE ITAIPU

Das principais bacias hidrográficas da América do Sul, a do rio Paraná é uma das mais intensamente represadas, principalmente com a finalidade de geração de energia (AGOSTINHO *et al.*, 1994a). O rio Paraná, com uma extensão de 810 km em território brasileiro, apresenta, após o fechamento da barragem de Porto Primavera-SP, um trecho lótico restrito à aproximadamente 230 km (AGOSTINHO *et al.*, 1995).

Dos reservatórios construídos nessa bacia, o reservatório de Itaipu, fechado em outubro de 1982, é um dos mais expressivos do país, cobrindo uma área de 1460 km² e uma extensão de 150 km.

Desde 1983, um ano após o fechamento da barragem e formação desse reservatório, pesquisadores do Nupelia/UEM, com o apoio da Itaipu Binacional, vêm desenvolvendo estudos ecológicos sobre a comunidade íctica, com objetivo de avaliar os impactos causados pelo represamento, bem como subsidiar medidas mitigadoras e de administração pesqueira.

As pesquisas desenvolvidas têm analisado as alterações na diversidade ictiofaunística ocasionadas pela formação do reservatório, as variações espaciais e temporais na composição específica, as estratégias reprodutivas, as mudanças na estrutura trófica, as variações na abundância e biomassa das principais categorias tróficas e os aspectos socio econômicos e os impactos do represamento sobre a pesca e pescadores (AGOSTINHO *et al.*, 1992, 1994a, 1999a, b; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997; HAHN *et al.*, 1998).

A formação do reservatório de Itaipu provocou modificações relevantes na composição da comunidade íctica e a virtual extinção local de algumas espécies consideradas raras anteriormente, tais como *Otocinclus vittatus*, *Roeboides prognatus* e *Oligosarcus jenynsii*. As espécies dominantes, antes do represamento, tiveram suas capturas reduzidas na fase de reservatório. Dessa forma, os cascudos, de caráter reofílico, anteriormente registrados em abundância, apresentaram baixa frequência de captura na área represada (AGOSTINHO *et al.*, 1994a; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997).

Das 86 espécies de peixes registradas no reservatório de Itaipu, pelo menos 13 delas apresentavam distribuição limitada ao médio e baixo rio Paraná, e com a construção do lago, tiveram acesso ao alto rio Paraná, devido a eliminação do Salto de Sete Quedas. Por outro lado, outras espécies, não presentes na área por ocasião do represamento, ficaram restritas a jusante da barragem (AGOSTINHO *et al.*, 1999a).

Como esperado em qualquer represamento, uma das mais relevantes alterações constatadas após a formação do reservatório de Itaipu foi a gradual diminuição no tamanho médio dos peixes capturados nesse reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 1995, 1999a; BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997). A correlação positiva entre a frequência de peixes pequenos e a idade do reservatório e a negativa para aqueles de maiores tamanhos, relacionada ao virtual desaparecimento de espécies de grande porte, freqüentemente migradoras piscívoras, são indicações inequívocas desse padrão (Figura 1). Espécies como *Paulicea luetkeni* (jaú), *Salminus maxillosus* (dourado), *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) eram as mais importantes na pesca comercial antes do represamento, sendo algumas delas, atualmente, capturadas em baixas densidades na metade superior do reservatório. Outras grandes espécies migradoras frugívoras, tais como *Piaractus mesopotamicus* e *Brycon orbignyanus*, desapareceram da área represada.

Por outro lado, espécies sedentárias de pequeno porte e de baixo valor comercial apresentaram

um aumento acentuado em sua abundância com a formação do lago (AGOSTINHO *et al.*, 1999b).

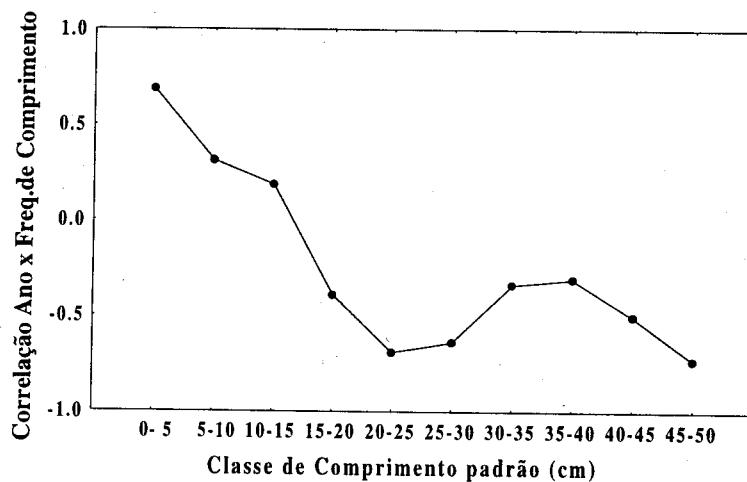


Figura 1. Valores do coeficiente de correlação de Pearson entre a abundância de peixes em diferentes classes de tamanho e a idade do reservatório de Itaipu, entre 1983 e 1997 (modificado de AGOSTINHO *et al.*, 1999b).

Na área do reservatório de Itaipu, a rápida proliferação da única espécie planctófaga-filtradora, *Hypophthalmus edentatus* (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1991), nas zonas pelágicas, foi uma das alterações mais relevantes decorrentes do represamento. Essa espécie apresentava uma densidade baixa na fase rio, tornando-se a espécie mais abundante nos primeiros anos após o represamento (AGOSTINHO *et al.*, 1994b). O aumento da biomassa de peixes planctófagos em reservatórios, especialmente nos primeiros anos de sua formação, é um fato esperado, decorrente do aumento da biomassa planctônica. No entanto, esse fenômeno não foi constatado em outras áreas da bacia do alto rio Paraná, onde a ictiofauna não apresentava espécies com essa estratégia alimentar (HAHN *et al.*, 1998). Outro fato que pode ser responsável pela rápida proliferação de *H. edentatus* no reservatório de Itaipu é a produção de ovos e larvas pelágicos (NAKATANI *et al.*, 1998) e capacidade de desova em períodos distintos do mesmo ano (BENEDITO-CECÍLIO *et al.*, 1997).

O aumento expressivo de espécies insetívoras nos últimos anos pode estar temporalmente associado ao processo de

colonização por insetos após a formação do reservatório (HAHN *et al.*, 1998). Nesse sentido, os quironomídeos, constituídos por espécies r-estrategistas, devem ter sido mais abundantes no início de represamento, sendo posteriormente sucedidos por espécies de efemerópteros. Assim, *Auchenipterus nuchalis*, conhecida popularmente como surumanha, principal espécie que se alimenta de insetos aquáticos, no início do reservatório consumiu preferencialmente quironomídeos e cladóceros, alterando, posteriormente, a sua dieta para sub-imagos pré-emergentes de efemerópteros.

A categoria de peixes piscívoros constitui-se uma das mais importantes, em termos de número de espécies, indivíduos e biomassa, no processo sucessional do reservatório de Itaipu. Esse fato pode ser devido à proliferação de espécies forrageiras oportunistas na área, que aproveitaram as condições favoráveis do início da formação do novo ambiente, e proporcionaram o desenvolvimento de espécies piscívoras (HAHN *et al.*, 1998). Assim, *Plagioscion squamosissimus* (curvina), espécie piscívora abundante em todas as áreas do reservatório, foi pouco freqüente na pesca experimental do período de pré-

represamento (ITAIPU BINACIONAL, 1981). Esse fato permite sugerir que a curvina encontrou, no lago, condições adequadas para alimentação e reprodução. Segundo HAHN *et al.* (1998), a versatilidade alimentar dessa espécie e as altas densidades de *Hypophthalmus edentatus* e *Roebooides paranensis* em sua dieta podem ser fatores que permitiram o seu desenvolvimento no lago. De acordo com AGOSTINHO *et al.* (1999a), o sucesso de *P. squamosissimus* na colonização do reservatório de Itaipu pode ser atribuído, também, a sua estratégia reprodutiva, com a produção de ovos pequenos, pelágicos e flutuantes.

Uma possível proliferação de *Serrasalmus marginatus* e *S. spilopleura* (piranhas) não foi constatada no reservatório de Itaipu, fato este que pode estar relacionado à presença de uma região litorânea pouco desenvolvida, condição não muito propícia à desova e proteção à prole dessas espécies (HAHN *et al.*, 1998).

Em relação à pesca, antes do represamento ela era exercida com o uso de anzóis para a captura de espécies migradoras de grande porte e de valor comercial. Com a formação do reservatório, a pesca passou a ser praticada sobre espécies de pequeno porte e baixo valor comercial, com a utilização de rede de espera. Essa mudança apresentou intensidade crescente desde a zona fluvial até a lacustre do reservatório, gerando conflitos de interesse em função da modalidade de pesca praticada em cada região. Além disso, os diferentes processos de colonização na região, na estrutura fundiária, nos níveis de emprego e nas representações sociais são responsáveis pelo agravamento social (AGOSTINHO *et al.*, 1999 a).

A pesca no reservatório de Itaipu é caracterizada pelo baixo rendimento e precárias atividades associativas, sistema de conservação e comercialização do pescado. Apesar disso, a atividade pesqueira tem fundamental importância para o sustento familiar de segmentos

marginalizados dos demais setores produtivos de região (AGOSTINHO *et al.*, 1999 a).

3. PLANÍCIE ALAGÁVEL DO ALTO RIO PARANÁ

Acima do reservatório de Itaipu, o rio Paraná apresenta uma ampla planície aluvial, que se constitui praticamente no último trecho livre desse rio em território brasileiro.

Estudos realizados desde 1986, mostram que essa planície apresenta alta biodiversidade, sendo de extrema importância para a manutenção de populações viáveis de espécies aquáticas e paludícolas, algumas das quais já não mais presentes nos trechos superiores da bacia, especialmente entre aquelas de peixes de grande porte que necessitam realizar amplas migrações reprodutivas (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1996).

O acentuado processo de degradação constatado nessa área, causado pela regulação da vazão pelos reservatórios a montante, a drenagem das várzeas, a criação de gado, a remoção da mata ciliar, atividades de extração de areia, entre outros, necessita de estudos aprofundados e de longa duração, visando a preservação dessa planície para a manutenção de sua integridade e diversidade biológica. Nesse sentido, essa planície tem sido objeto de estudos multidisciplinares envolvendo os domínios Físico, Biológico e Socioeconômico.

3.1. Domínio Físico

A planície de inundação do alto rio Paraná está situada no trecho fluvial compreendido entre a foz do rio Paranapanema e a foz do rio Ivinhema, na parte média do alto Paraná, cerca de 200 km a montante do reservatório de Itaipu.

A planície aluvial, embora relativamente plana, tem diferentes níveis topográficos, distintos entre si em termos altimétricos e morfológicos. As regiões altas são representadas por diques marginais e formas de paleobarras,

inundadas apenas em períodos de grandes cheias. Por sua vez, as partes baixas compreendem as áreas inundadas e as barras de canal. As áreas inundadas são constituídas por canais ativos e semi-ativos, lagoas de várzea e baixios alongados associados a paleocanais, que recebem as águas do rio Paraná ou do lençol freático (SOUZA FILHO & STEVAUX, 1997).

As partes baixas e baixios, localizadas entre conjuntos de canais e diques, apresentam dimensões variadas. As lagoas são extensas, arredondadas ou irregulares, rasas, e com limites pouco definidos.

A duração e o período de início da fase das águas altas do rio Paraná variam consideravelmente. A análise de níveis hidrométricos no período compreendido entre 1964 e 1995 mostra que a fase de águas altas pode se iniciar desde outubro até janeiro, estendendo-se até abril ou julho do ano subsequente (THOMAZ *et al.*, 1992a, 1997).

Durante o período de águas altas, oscilações nos níveis hidrométricos podem acarretar, nessa planície, a ocorrência de vários pulsos de inundação durante o mesmo ciclo hidrológico. Oscilações do nível hidrométrico, em um curto período de tempo, têm sido também observadas durante os períodos de águas baixas, podendo ser atribuídas às operações de várias barragens situadas a montante da planície (THOMAZ *et al.*, 1997).

A ocorrência de vários pulsos de inundação durante os períodos de águas altas e de pulsos menores nas águas baixas não permite caracterizar com precisão as fases de enchente e vazante do rio Paraná. Os períodos de águas baixas normalmente ocorrem no inverno, coincidindo com os menores valores de temperatura e menores índices pluviométricos regionais (THOMAZ *et al.*, 1997).

O nível hidrométrico pode ser apontado como o fator que melhor explica os padrões de variação espacial e temporal de vários parâmetros

ecológicos de diferentes ambientes dessa planície (THOMAZ *et al.*, 1992 a, b; PAGIORO *et al.*, 1997).

A ação do rio Paraná sobre a dinâmica das variáveis limnológicas dos ambientes por eles influenciados pode ser realizada pela entrada de água do rio na várzea, através de falhas do dique marginal, já no início dos pulsos de inundação. Essa ação pode ser também feita pela comunicação direta com as lagoas de várzea por meio de canais de ligação ou por transbordamento, sobre o dique marginal, no pico das águas altas (THOMAZ *et al.*, 1997). Neste último caso, o contato entre a água do rio Paraná e as lagoas de várzea é mais direto e intenso, e em períodos em que o nível hidrométrico se eleva substancialmente, toda faixa de várzea comporta-se como um ambiente lótico. As variáveis limnológicas respondem de imediato a essas alterações dos níveis hidrométricos.

As lagoas da planície recebem influxos de íons totais vindos da calha principal do rio Paraná, durante o período de águas altas. Dentre os íons, predomina o bicarbonato, que contribui para um eficiente tamponamento dos corpos aquáticos da planície durante as cheias. As lagoas recebem, ainda, consideráveis aportes de silicato do rio Paraná, que durante o ano todo apresenta elevadas concentrações desse elemento (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1997). Por sua vez, a planície aluvial contribui com nitrogênio, fósforo e matéria orgânica para a calha principal do rio Paraná.

3.2. Domínio Biológico

Nessa planície, foram registrados, até o momento, aproximadamente 300 táxons de algas fitoplanctônicas, pertencentes às classes Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae, Xanthophyceae, Zygnemaphyceae, Cryptophyceae, Dinophyceae e Conjugatophyceae (OLIVEIRA *et al.*, 1994; TRAIN & RODRIGUES, 1997; TRAIN, 1998).

As variações anuais da biomassa fitoplanctônica apresentam, em geral, dois picos por ano, podendo, no entanto, serem registrados picos tanto no período de águas altas quanto no período de águas baixas, em função das características de cada ciclo hidrológico anual. Essas flutuações temporais mostram que o regime hidrológico do rio Paraná constitui a principal função de força atuante sobre a comunidade fitoplanctônica, determinando padrões diferenciados de desenvolvimento, durante os distintos períodos hidrológicos (TRAIN & RODRIGUES, 1997).

O período de águas altas é, em geral, caracterizado pela menor biomassa fitoplanctônica e elevada diversidade específica. Durante a fase de águas baixas, são constatados os maiores valores de biomassa, com a dominância de cianofíceas heterocetadas no período de maior estabilidade hidrológica da coluna de água e a predominância de diatomáceas filamentosas em épocas de mistura turbulenta (TRAIN, 1998).

Em relação às algas perifíticas, foram identificadas 228 espécies, distribuídas em 12 classes: Bacillariophyceae (74), Zygnemaphyceae (62), Chlorophyceae (34), Nostocophyceae (30), Oedogoniophyceae (7), Euglenophyceae (7), Xantophyceae (5), Ulotrichophyceae (3), Rhodophyceae (2), Dinophyceae (1), Crysophyceae (1) e Cryptophyceae (1). A maior riqueza de espécies é, em geral, constatada no período de águas altas em ambientes lênticos (RODRIGUES, 1998). As flutuações abruptas do nível de água do rio Paraná, causadas por pulsos de inundação em períodos de águas altas e pela operação de comportas de reservatórios em águas baixas, e a ação de fortes ventos registrados em águas baixas são identificados como eventos perturbatórios sobre a comunidade perifítica (RODRIGUES, 1998).

O inventário faunístico dos táxons zooplanctônicos em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná registra a presença, até o momento de 370 táxons, representados pelos grupos: Rotifera (217 táxons), Testacea (73 táxons), Cladocera (64 táxons) e Copepoda (16 táxons). O maior número de táxons foi registrado nos ambientes lênticos, seguidos por lóticos e semilóticos (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; SERAFIM, 1997; BONECKER *et al.*, 1998; VELHO, 2000).

A maior riqueza de táxons de organismos zooplanctônicos foi registrada, em geral, na região marginal dos ambientes estudados. Esse fato pode estar relacionado com a maior diversificação de habitats e maior oferta de alimentos nessa região, devido à presença de extensos bancos de macrófitas aquáticas. O maior número de táxons registrados, em geral, no período de águas altas evidencia a influência do nível hidrológico sobre a composição do zooplâncton. Nessa fase do ciclo hidrológico, o alagamento das margens promove o aumento do número de habitats, bem como a incorporação de ambientes isolados durante a outra fase do ciclo (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997).

As maiores densidades médias do zooplâncton são registradas, em geral, nos ambientes lênticos. Os rotíferos constituem-se no grupo dominante, seguidos pelas tecamebas; os cladóceros, embora não tenham sido dominantes, são mais representativos nos ambientes lênticos e semilóticos. No que diz respeito à relação entre a abundância dos diferentes grupos zooplanctônicos e o ciclo hidrológico não é possível observar um único padrão em todos os ambientes (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1993; BONECKER & LANSAC-TÔHA, 1996; VELHO *et al.*, 1999). Em relação às regiões marginais e pelágicas, constata-se que as tecamebas e os rotíferos atingem maiores abundâncias nas regiões marginais com grande influência de macrófitas aquáticas, e os microcrustáceos,

ocorrem em maiores densidades nas regiões pelágicas devido ao grande desenvolvimento de populações de espécies tipicamente planctônicas (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; LIMA *et al.*, 1998).

O inventário faunístico dos táxons zoobênticos em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná registra a presença, até o momento de 92 táxons dos seguintes grupos: Oligochaeta, Hirudinea, Gastropoda, Bivalvia, Hydracarina, Copepoda, Collembola, Ephemeroptera, Odonata, Trichoptera, Coleoptera, Diptera (Chaoboridae e Chironomidae) (SCHLENZ & TAKEDA, 1993; HIGUTI *et al.*, 1993; BÜTTOW *et al.*, 1993; TAKEDA *et al.*, 1997; MELO *et al.* 1998; MONTANHOLI-MARTINS & TAKEDA, 1999, TAKEDA, 1999; COSTA *et al.*, 1999).

A alta diversidade de grupos taxonômicos de zoobentos é devida a complexidade ambiental associada a substratos diversificados nessa planície. A descrição da comunidade bêntica, de acordo com diferentes tipos de ambientes geomorfológicos e hidrológicos, mostra que podem ocorrer as mesmas associações de invertebrados onde as condições físicas das águas que são semelhantes., tais como as larvas de Chaoboridae, presentes na região pelágica das lagoas de várzea e nos canais secundários durante as águas altas (TAKEDA *et al.*, 1990, 1991 1997).

A frequência e magnitude dos pulsos de inundação são fatores importantes na estruturação da comunidade zoobêntica, pois transformam canais secundários e lagoas de várzea em ambientes semilóticos ou mesmo lóticos. A superfície de colonização para esses organismos aumenta com a subida do nível do rio, juntamente com o material alóctone, que pode servir como fonte energética.

Foram registradas 170 espécies de peixes, número considerado relativamente alto, ocasionado pela diversidade de abrigos e fonte alimentares encontradas na planície de inundação do alto rio Paraná. Mais de 85% dessas espécies

pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes. Os peixes encontrados nessa planície, especialmente os das lagoas, estão sujeitos às flutuações das variáveis físicas e químicas da água, em especial a temperatura e concentração de oxigênio dissolvido (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

A maior parte das espécies de peixes apresenta grande adaptabilidade trófica, pela capacidade de se alimentar de distintos recursos alimentares. As principais fontes de alimento são insetos (aquáticos e terrestres) e peixes, destacando-se, também, microcrustáceos, moluscos, algas, vegetais superiores, detritos e sedimento. A intensidade na tomada de alimento é mais elevada nas lagoas (HAHN *et al.*, 1997).

Em relação à reprodução, verifica-se que as espécies que realizam grandes migrações não encontram na planície o seu hábitat reprodutivo, reproduzindo-se a montante da região. Para essas espécies, os ambientes da planície constituem criadouros e áreas de alimentação e recuperação de adultos. A reprodução é mais efetiva para as espécies sedentárias ou com deslocamentos restritos, sem ou com cuidado com a prole, e para as com fecundação interna (VAZZOLER *et al.*, 1997).

A integridade da planície é fundamental para manutenção do recrutamento das espécies de peixes que sustentam a pesca na região. Ressalta-se o comportamento de distribuição de ovos e larvas nos rios, onde se constata as maiores densidades de ovos nas cabeceiras, diminuindo em direção a foz, sendo o contrário observado para as larvas. Esse fato evidencia a importância dos ambientes lóticos para a manutenção dos estoques de peixes, principalmente de espécies reofílicas (NAKATANI *et al.*, 1997).

Em relação à fauna helmintológica parasitos de peixes, as famílias Pimelodidae, Anostomidae, Serrasalmididae, Characidae e Auchenipteridae são as que se apresentam parasitadas com uma maior diversidade de

helminhos. Essas famílias incluem, em geral, espécies de hábitos alimentares omnívoros e carnívoros, sendo, portanto, consumidoras secundárias e terciárias, ocupando o nível trófico no final da cadeia alimentar, o que oferece maiores oportunidades para os peixes se infectarem (PAVANELLI *et al.*, 1997).

As alterações ambientais, especialmente as ocasionadas pelas oscilações da dinâmica hidrológica e alterações na composição da dieta alimentar dos hospedeiros, são importantes para justificar a presença ou ausência de determinadas espécies de parasitos de peixes, além de explicar as respectivas prevalência e intensidade médias de parasitismos (TAKEMOTO & PAVANELLI, 1994; MACHADO *et al.*, 1995).

Os diversos tipos de ambientes, presentes na planície de inundação do alto rio Paraná, associados aos diversos estágios de regeneração, abrigam comunidades vegetais distintas, caracterizando, assim, a heterogeneidade florística dessa região (SOUZA *et al.*, 1997; SOUZA, 1998). SOUZA *et al.* (1997) registraram uma relação de 31 espécies da flora pteridofítica, destacando-se as famílias Pteridaceae e Polypodiaceae, e 450 espécies da flora fanerogâmica, destacando-se as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Mimosaceae, Poaceae, Sapindaceae, Asteraceae e Rutaceae. Dentre essas espécies, encontram-se valiosas representantes das plantas medicinais, de abrigo e alimento para a fauna associada ao ambiente ripário, de fontes de pesquisas de produtos farmacológicos e de gemoplasma para o cultivo com fins econômicos ou de recuperação da biodiversidade (SOUZA *et al.*, 1997; SOUZA, 1998).

3.3. Domínio Socioeconômico

Na região em estudo, constata-se a concentração de terras na mão de poucos e a divisão das terras com aqueles que já têm poucas, tornando-se menores e menos propícias à

produção. O desenvolvimento da pecuária e de culturas temporárias, além de provocar perturbações ambientais, tem levado a expulsão do homem do campo e a saída da população jovem da região em busca de trabalho. Esse panorama tem reflexos especialmente na pesca e nos pescadores da região. O rio Paraná, que poderia ser grande fonte de sustentação para a região, através da exploração racional e manejo adequado da pesca e turismo, apresenta pouca expressão econômica (GODOY & EHLERT, 1997).

4. APLICAÇÕES DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS

Os estudos de longa duração realizados no reservatório de Itaipu e planície de inundação do alto rio Paraná, além de sua relevância científica ao permitir o entendimento da estrutura das comunidades bióticas nesses ambientes, dos seus padrões de variações temporal e espacial e dos processos biológicos e autecológicos de várias espécies que as compõem, têm servido como base a documentos legais e ao planejamento de ações de manejo da região. Assim, o banco de dados ambientais constituído nos últimos 17 anos pelo Nupélia/UEM tem sido requisitado e utilizado para gerar documentos de usos e riscos por agências de controle ambiental, órgãos públicos federais e estaduais, colônias de pescadores, promotorias públicas, prefeituras, organizações não governamentais, entre outros.

Alguns exemplos de aplicações dos dados de longa duração obtidos pelos estudos realizados são listados a seguir:

- 1) Subsídios à criação e implantação do "Parque Nacional de Ilha Grande" e da "Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná (Decreto Presidencial de 30/09/97);
- 2) Subsídios à delimitação, criação e implantação do "Parque Estadual das

- Várzeas do Rio Ivinhema” (Decreto 9.278, de 17/12/98);
- 3) Ordenamento da pesca da bacia hidrográfica do rio Paraná, pelo IBAMA – Brasília;
 - 4) Identificação de áreas críticas ao recrutamento de peixes aos estoques explorados do reservatório de Itaipu e medidas para sua preservação;
 - 5) Monitoramento de áreas de desenvolvimento inicial de peixes migradores (berçários) da bacia do alto rio Paraná, para a avaliação anual no sucesso de recrutamento aos estoques explorados e dos impactos da manipulação de vazão nas usinas hidrelétricas a montante;
 - 6) Subsídios à legislação da pesca no reservatório de Itaipu (dados de captura, primeira maturação, seletividade de aparelhos de pesca, dimensionamento do esforço e rendimento sustentável e suas variações espaço-temporais);
 - 7) Histórico de pesca dos pescadores (tempo de pesca, dedicação, rendimento, etc) para subsidiar ações judiciais, valores de indenizações, benefícios de aposentadoria e salário desemprego por suspensões na pesca, identificação de pesca irregular, etc;
 - 8) Subsídios a documentos legais editados anualmente pelos órgãos relacionados à pesca com o objetivo de disciplinar a atividade pela imposição de restrições espacial, temporal e na estratégia de pesca (dados de esforço, rendimento, captura de imaturos, sobrepesca, ingresso de novos pescadores ou artes de pesca, falhas no recrutamento, atrasos no período de desova das espécies, etc.);
 - 9) Emissão de documentos específicos de potenciais e riscos relacionados aos

usos múltiplos de reservatórios (pesca esportiva, tanques redes, facilidades de transposição de peixes, mortandade de peixes em turbinas, flutuações de nível, estocagem, navegação, problemas em balneários, remoção de vegetação submersa, mortandade em turbinas, etc.).

- 10) Participação sistemática em reuniões com o setor elétrico, IBAMA, Ministério de Meio Ambiente, FAO, visando estabelecer diretrizes para a pesca e conservação dos recursos naturais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; BORGHETTI, J.R. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. **Revista Unimar**, v. 14 (supl.), p. 89-107, 1992.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO, JR, H.F.; PETRERE, JR, M. Itaipu Reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I.G. (Ed.) **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books, 1994a. p. 171-184.
- AGOSTINHO, A.A.; BENEDITO-CECÍLIO, E.; GOMES, L.C.; SAMPAIO, A.A. Spatial and temporal distribution of sardela, *Hypophthalmus edentatus* (Pisces, Siluroidei) in the area of influence of the Itaipu Reservoir (Paraná, Brazil). **Revista Unimar**, v. 16, n. 3, p. 27-40, 1994b.
- AGOSTINHO, A.A.; VAZZOLER, A.E.A.M.; THOMAZ, S.M. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (eds). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Sciences/ Brazilian Limnological Society, 1995. p. 59-104.
- AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. **A planície alagável do alto rio Paraná:**

- importância e preservação.** Maringá: EDUEM, 1996. 100p.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO-JR, H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM, 1997. p. 179-208.
- AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K.; GREGORIS, J. A pesca no reservatório de Itaipu: aspectos sócio-econômicos e impactos do represamento. In: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais.** Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, 1999a. p. 279-320.
- AGOSTINHO, A.A. ; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M.; SUZUKI, H.I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: TUNDISI, J.G. & STRAŠKRABA, M. (Ed). **Theoretical reservoir ecology and its applications.** São Carlos: International Institute of Ecology/ Brazilian Academy of Sciences, 1999b. p. 227-265.
- BENEDITO-CECÍLIO, E.; AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO JR, H.F.; PAVANELLI, C.S. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n. 1, p., 1-14, 1997.
- BONECKER, C.C.; LANSAC-TÔHA, F.A. Community structure of rotifers in two environments of the high River Paraná floodplain (MS), Brazil. **Hydrobiologia**, v. 325, p. 137-150, 1996.
- BONECKER, C.C.; LANSAC-TÔHA, F.A.; ROSSA, D.C. Planktonic and non-planktonic rotifers in two environments of the upper Paraná River floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 4, p. 447-456, 1998.
- BÜTTOW, N.C.; TAKEDA, A. M.; MELO, S.M. Ocorrência de Odonata da planície de inundação do Alto rio Paraná nas imediações do município de Porto Rico - PR. **Revista UNIMAR**, v.15 (supl.), p. 83-94, 1993.
- COSTA, J.M.; SOUZA-FRANCO, G.M.; TAKEDA, A.M. Descrição da larva de *Diastatops intensa* Montgomery, 1940 e morfologia dos diferentes estádios de desenvolvimento (Odonata: Libellulidae). **Bol. Mus. Nac., N.S., Zool.**, Rio de Janeiro, v.410, p. 1-14, 1999.
- DAVIS, M.B. Retrospective studies. In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives.** New York: Spring-Verlag, 1989. p. 71-89.
- FRANKLIN, J.F.. Importance and justification of long-term studies in ecology. In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives.** New York: Spring-Verlag, 1989. p. 3-19.
- GODOY, A.G.R.; EHLERT, L.G. Porto Rico: a difícil sobrevivência do homem e do meio. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM, 1997. p. 435-451.
- HAHN, N.S.; ANDRIAN, I.F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM, 1997. p. 209-228.
- HAHN, N.S.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. **Interciencia**, v. 23, n.5, p. 299-305, 1998.
- HIGUTI, J.; TAKEDA, A.M.; PAGGI, A.C. Distribuição espacial de Chironomidae (Insecta, Diptera) do rio Baía (MS - Brasil). **Revista UNIMAR**, v. 15, supl. p. 65-81, 1993.
- ITAIPU BINACIONAL. **Ictiofauna: complementação do inventário ictiofaunístico.** São Paulo: CETESB, 1981. 89p.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; HAHN, N.S.; ANDRIAN, I.F. Composição da dieta alimentar de *Hypophthalmus edentatus* Spix, 1829 (Pisces, Hypophthalmidae) no reservatório de Itaipu e no rio Ocoí. **Revista Unimar**, v. 13, n. 2, p.147-162, 1991.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.. Zooplâncton de uma planície de inundação do rio Paraná. II

- Variação sazonal e influência dos níveis fluviométricos sobre a comunidade. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 6, p.42-55, 1993.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M.; LIMA, A.F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplânctônica. fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 117-155.
- LIMA, A.F.; LANSAC-TÔHA, F.A.; VELHO, L.F.M.; BINI, L.M. Environmental influence on planktonic cladocerans and copepods in the floodplain of the upper River Paraná, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 33, p. 188-196, 1998.
- MACHADO, M.H.; PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M. Influence of the type of environment and of the hydrological level variation in endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplastystoma corruscans* (Agassiz) and *Schizodon borelli* (Boulenger) (Osteichthyes) of the high river Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n.4, p. 961-976, 1995.
- MAGNUSON, J.J. Long-term ecological research and the invisible present. **Bioscience**, v.40, p. 495-501, 1990.
- MELO, S.M.; SOUZA-FRANCO, G.M.; LOUREIRO, V.E.; LUIZ, E.A.; RUSSO, M.R.; TANAKA, L.K.; FACHINI, M.P.; TAKEDA, A.M. Distribuição espacial de zoobentos em diferentes biótopos da ilha Porto Rico, Alto rio Paraná. In: **SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS**, 4, 1998. Águas de Lindóia: ACIESP. p. 304 - 311.
- MONTANHOLI-MARTINS, M. C.; TAKEDA, A. M. Communities of benthic oligochaetes (1993-1994) in relation to sediment structure in the upper Paraná River, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 34, p. 52-58, 1999.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; CAVICCHIOLI, M. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 281-306.
- NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, G.; LATINI, J.D. Morphological description of larvae of the mapará, *Hypophthalmus edentatus* (Spix) (Osteichthyes, Hypophthalmidae) in Itaipu Reservoir (Paraná River, Brazil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, p. 687-696, 1998.
- OLIVEIRA, M.D.; TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. Levantamento preliminar do fitoplâncton de rede (exceto Zygnemaphyceae) do rio Paraná, município de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Revista Unimar**, v. 16 (supl.3), p. 155-174, 1994.
- PACE, M.L.; COLE, J.J. What questions, systems, or phenomena warrant long-term ecological study? In: LIKENS, G.E. (Ed.). **Long term studies in Ecology: approaches and alternatives**. New York: Springer-Verlag, 1989. p. 183-185.
- PAGIORO, T.A.; ROBERTO, M.C.; LANSAC-TÔHA, F.A. Comparative limnological analysis of two lagoons on the floodplain of the Upper Paraná River, Brazil. **Interantional Journal of Ecology and Environmental Science**, v. 23, p.229-239, 1997.
- PAVANELLI, G.C.; MACHADO, M.H.; TAKEMOTO, R.M. Fauna helmíntica de peixes do rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 307-329.
- RODRIGUES, L. **Sucessão do perifíton na planície de inundação do alto rio Paraná: interação entre nível hidrológico e regime hidrodinâmico**. Maringá: UEM, 1998. 208p. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual de Maringá.
- SCHLENZ, E.; TAKEDA, A.M. Ocorrência de Hirudinea da planície de inundação do Alto rio Paraná. **Revista UNIMAR**, v.15 (supl.), p. 53-63, 1993.
- SERAFIM JR, M. **Heterogeneidade espacial e temporal da comunidade zooplânctônica do sistema rio Ivinhema e lagoa dos Patos, planície de inundação do alto rio Paraná (MS)**. Maringá: UEM, 1997. 33p. Dissertação

- (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá.
- SOUZA, M.C. CISLINSKI, J.; ROMAGNOLO, M.B. Levantamento florístico. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 343-368.
- SOUZA, M.C. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do rio Paraná (Mata do Araldo, Município de Porto Rico, PR)**. Rio Claro: UNESP, 1998. 178p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- SOUZA-FILHO, E.E.; STEVAUX, J.C. Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Ivinheima. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p.3-46.
- STOW, C.A.; CARPENTER, S.R.; WEBSTER, K.E.; FROST, T.M. Long-term environmental monitoring: some perspectives from lakes. **Ecology Applied**, v. 8, n.2, p.269-276, 1998.
- TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Ecological aspects of proteocephalidean cestodes parasites of *Paulicea luetkeni* (Steindachner) (Osteichthyes, Pimelodidae) from the Paraná River, Paraná, Brazil. **Revista Unimar**, v. 16 (supl.3), p. 17-26, 1994.
- TAKEDA, A.M. Oligochaete community of upper Paraná River floodplain, Brazil: spatial and temporal distribution (1997-1988). **Hydrobiologia**, v. 412, p. 35-42, 1999.
- TAKEDA, A.M.; SHIMIZU, G.Y.; HIGUTI, J. Zoobentos de uma lagoa marginal (Lagoa Fechada, Rio Baía, Alto Paraná). **Ciência e Cultura**, v. 42, n. 11, p. 1003-1007, 1990.
- TAKEDA, A.M.; BÜTTOW, N.C.; MELO, S.M. Zoobentos do canal Corutuba - MS (Alto rio Paraná). **Revista UNIMAR**, v. 13, n. 2, p. 353-364, 1991.
- TAKEDA, A.M.; SHIMIZU, G.Y.; HIGUTI, J. Variações espaço-temporais da comunidade zoobentônica. fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p.157-177.
- THOMAZ, S.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; ROBERTO, M.C.; ESTEVES, F.A.; LIMA, A.F. Seasonal variation of some limnological factors of Lagoa do Guaraná, a várzea lake of the high Paraná River, State of Mato Grosso do Sul (Brazil). **Revue Hydrobiologie Tropicale**, v. 25, n. 4, p.269-276, 1992 a.
- THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.; LANSAC-TÔHA, F.A.; LIMA, A.F.; ESTEVES, F.A. Características limnológicas de uma estação de amostragem do alto rio Paraná e outra do baixo rio Ivinheima (PR, MS - Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.4, p. 32-52, 1992b.
- THOMAZ, S.M.; ROBERTO, M.C.; BINI, L.M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 73-102.
- TRAIN, S. **Flutuações temporais da comunidade fitoplanctônica do sub-sistema rio Baía - lagoa do Guaraná, planície de inundação do alto rio Paraná (Bataiporã, Mato Grosso do Sul)**. São Carlos: USP, 1998. 190p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo/ Escola de Engenharia de São Carlos.
- TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C. Distribuição espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 105-115.
- VAZZOLER, A.E.A.M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E.; LIZAMA, M.L.A.P. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, A. E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997. p. 249-265.

VELHO, L.F.M.. Estrutura e dinâmica de assembléia de tecamebas no plâncton da planície de inundação do alto rio Paraná. Maringá: UEM, 2000. 63p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá.

VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Hydrobiologia**, v.411, p. 103-113, 1999.