



**XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
GIA
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO -XI

GRUPO DE ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

DEPLECIONAMENTO INDUZIDO DO RESERVATÓRIO DE SALTO GRANDE (RIO PARANAPANEMA, SP/PR): INFLUÊNCIA SOBRE A ICTIOFAUNA DE LAGOAS MARGINAIS

**Norberto Castro Vianna(*)
Duke Energy International Geração Paranapanema**

RESUMO

As lagoas Pedra Branca e Guaritá, objetos do estudo, estão localizadas no reservatório de Salto Grande, rio Paranapanema. O intenso crescimento de macrófitas causa diminuição do fluxo de água, a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e o acúmulo de resíduos sólidos. Para o controle das plantas aquáticas, foi realizado o rebaixamento da cota do reservatório, possibilitando estudar os impactos desta intervenção sobre a ictiofauna presente nas lagoas e sobre as condições limnológicas. A continuidade das observações nos meses subsequentes ao deplecionamento permitiu verificar uma recuperação das características limnológicas e ictiológicas nas lagoas estudadas logo após do replecionamento do reservatório.

PALAVRAS-CHAVE

Deplecionamento, Ictiofauna, Limnologia, Lagoa Marginal.

1.0 - INTRODUÇÃO

As lagoas marginais e áreas de várzea, localizadas em planícies de inundação de sistemas fluviais de médio e grande porte, são ecossistemas que apresentam uma grande complexidade de habitats, principalmente devido ao intenso desenvolvimento de diferentes tipos de macrófitas aquáticas. Tais ambientes sustentam uma alta diversidade biológica, produzem uma grande quantidade de matéria orgânica e funcionam como ecótonos entre ambientes aquáticos e terrestres da bacia de drenagem. Inúmeros autores têm destacado a importância ecológica desses ambientes para as diversas regiões do país (Junk, 1997; Henry, 2003; Agostinho *et al.*, 2004; Thomaz *et al.*, 2008).

As várzeas e lagoas marginais apresentam-se como um mosaico de habitats peculiares, dependendo das características locais e dos processos regionais (Agostinho *et al.*, 2004). Neste tipo de ambiente, mesmo naqueles de pequeno porte, as assembléias de peixes se caracterizam por apresentar um elevado número de espécies (Carvalho *et al.*, 2005).

Os ambientes de várzea e as lagoas marginais associadas estão sujeitos às pronunciadas variações sazonais, determinadas principalmente pela alternância entre períodos secos e chuvosos. O conceito de “pulso de inundação”, que se refere às intensas modificações promovidas pelas cheias, pode ser expresso como “a principal força direcionadora responsável pela existência, produtividade e interações da biota em sistemas do tipo rio-planície de inundação”, onde “um pulso previsível e de longa duração condiciona adaptações e estratégias que propiciam o uso eficiente dos atributos da zona de transição aquática/terrestre (Junk *et al.*, 1989)”.

A grande influência das flutuações sazonais dos ciclos de precipitação sobre a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos em planícies fluviais é descrita de forma detalhada por Resende (2003), baseado em estudos do rio Taquari na região do pantanal mato-grossense. No período de cheias, as áreas inundadas têm a sua vegetação alagada, sendo que parte desta morre e se decompõe, dando origem a uma grande quantidade de

(*) Rodovia Chavantes/Ribeirão Claro, Km 10 – CEP 18.970-000 - Chavantes, SP – Brasil
Tel: (14) 3342 9022 – Fax: (14) 3342 9095 – Email: ncvianna@duke-energy.com

dejetos orgânicos. Estes, por sua vez, são fontes de alimento para os peixes detritívoros, como os curimatás (*Prochilodus lineatus*) e sagüirus (*Steindachnerina insculpta*, *Cyphocharax nagelli*, *Cyphocharax modestus*), abundantes em rios com áreas laterais inundáveis. Parte dos detritos funciona como filtro, que retém sedimentos e matéria orgânica dissolvida, servindo como substrato para desenvolvimento de bactérias, algas e animais microscópicos (protistas ciliados, amebóides e flagelados, nemátodos, rotíferos, etc.). A inundação também propicia o desenvolvimento de grandes massas de vegeta o aquática e, associadas a elas, diversificadas comunidades de insetos que também servem de alimento aos peixes. A vegeta o terrestre alagada fornece ainda alimento aos peixes na forma de flores, frutos e sementes. Assim, os pulsos de cheias promovem o desenvolvimento de ricas fontes alimentares para peixes detritívoros, herbívoros, insetívoros e onívoros, os quais estão na base da cadeia alimentar dos peixes carnívoros e de outras espécies de animais predadores, como aves aquáticas, jacarés, lontras e ariranhas.

A Duke Energy, responsável pela gera o elétrica do reservatório de Salto Grande tem realizado o rebaixamento induzido do reservatório para o controle das plantas aquáticas, principalmente de *Egeria*.

Em virtude dos bons resultados obtidos para o propósito de diminui o das macrófitas, o procedimento de rebaixamento do reservatório está sendo repetido anualmente. Observa es feitas no primeiro deplecionamento mostraram que há uma desconexão total da lagoa Pedra Branca e uma redu o significativa do volume de água da lagoa Guaritá, durante o período em que reservatório permanece rebaixado.

Aproveitando a oportunidade da realiza o da opera o de manejo do reservatório mencionada anteriormente, foi elaborada a proposta do presente estudo visando avaliar os possíveis impactos deste tipo de interven o sobre a icteofauna presente nas lagoas marginais Pedra Branca e Guaritá.

2.0 - OBJETIVOS

Analisar a estrutura das assembl as de peixes das lagoas Pedra Branca e Guaritá, localizadas na região superior do reservatório de Salto Grande (rio Paranapanema, SP/PR), e os possíveis impactos decorrentes do deplecionamento induzido do reservatório para o controle de macrófitas aquáticas.

3.0 - ÁREA DE ESTUDO

A UHE Salto Grande foi a primeira usina hidrelétrica de propriedade pública construída no Estado de São Paulo. Em 27.7.49 foi assinado contrato entre a Estrada-de-Ferro Sorocabana, proprietária das terras onde seria instalado o empreendimento, e a Companhia Federal de Comércio e Indústria, que se responsabilizava pelos estudos, projeto e obras, as quais tiveram início em 1951. A usina produz 70.380 kW e com sua inaugura o, em abril de 1958, teve início o processo de nacionaliza o da tecnologia para gera o de energia elétrica.

Atualmente, Salto Grande integra um complexo de reservatórios em cascata no rio Paranapanema, gerenciado pela iniciativa privada (Duke Energy Gera o Paranapanema). Salto Grande situa-se na porão intermediária da cascata de reservatórios (Figura 1), estando sua barragem localizada nas coordenadas UTM 22 K 0602453/7466491, 6 km   jusante da foz do rio Pardo, entre os Estados de São Paulo e Paraná. O reservatório, de dimensões reduzidas, inunhou uma área de apenas 12,2 km², com perímetro de 81 Km, volume útil de 33 x 10⁶ m³ e volume total de 48 x 10⁶. O principal município atingido foi Salto Grande, mas também Ourinhos, em São Paulo, e Cambará, no Paraná. A Fotografia 1 mostra uma vista geral do reservatório e das lagoas marginais estudadas.

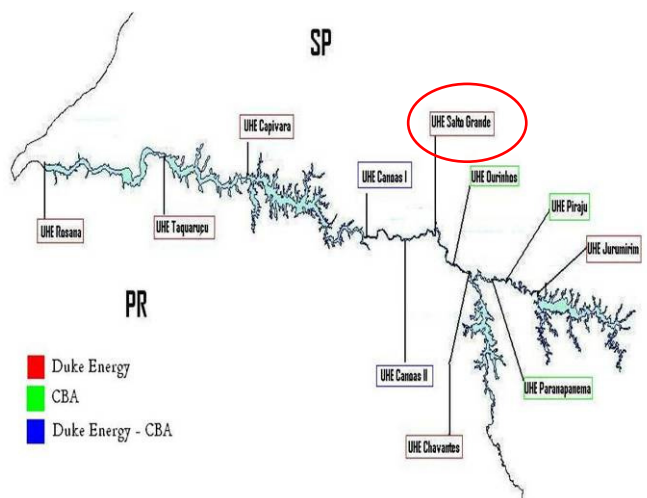


FIGURA 1 – Usinas Hidrelétricas no rio Paranapanema.



FOTOGRAFIA 1 Vista geral do reservatório de Salto Grande (rio Paranapanema, SP/PR) e das lagoas estudadas.

4.0 - METODOLOGIA

4.1 – ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

Para o desenvolvimento do presente estudo foram selecionadas duas lagoas marginais ao reservatório de Salto Grande, lagoa Pedra Branca e lagoa Guaritá. No período de deplecionamento do reservatório a lagoa Pedra Branca desconecta-se totalmente do rio. Já a lagoa Guaritá, embora seja afetada pela diminuição do volume de água, permanece conectada ao rio.

4.2 – PERIODICIDADE DAS COLETAS

As coletas limnológicas e ictiológicas foram realizadas mensalmente, conforme descrito a seguir:

I- Cinco coletas antes do deplecionamento do reservatório (28 de abril de 2005, 23 de maio de 2005, 27 de junho de 2005, 25 de julho de 2005 e 11 de agosto de 2005);

II- Duas coletas em agosto/2005, durante o período em que o reservatório permaneceu deplecionado (de 15 a 26 de agosto de 2005). Estas foram realizadas nos dias 17 e 24 de agosto, correspondentes ao segundo e penúltimo dia do deplecionamento, respectivamente

III- Nove coletas após o deplecionamento do reservatório (30 de agosto de 2005, 29 de setembro de 2005, 20 de outubro de 2005, 22 de novembro de 2005, 20 de dezembro de 2005, 17 de janeiro de 2006, 22 de fevereiro de 2006, 24 de março de 2006 e 20 de abril de 2006).

IV Quanto às coletas nictemerais foram realizadas análises dos parâmetros limnológicos, com amostragens de quatro em quatro horas nas datas: dias 11, 17, 24, 30 de agosto de 2005 e 29 de setembro de 2005. Sendo que para as análises dos dados durante o rebaixamento, foi usada a média das nictemerais dos dias 17 e 24 de agosto.

4.3 – COLETA DE PEIXES

Durante as coleta de exemplares de peixes para as análises quantitativa e qualitativa foram utilizadas, em cada lagoa, 02 jogos de redes de espera de monofilamento de nylon, com dimensões de 20 m x 1,20 m e aberturas de malha de 30, 40, 50, 60, 70 e 100 mm entre nós, as quais ficaram armadas durante a noite, ou seja, das 18:00 às 7:00 horas, num total 13 horas de exposição.

4.3.1 – ANÁLISE DOS ATRIBUTOS ECOLÓGICOS DA ICTIOFAUNA

Composição da ictiofauna (jovens e adultos), constância, similaridade ictiofaunística, captura por unidade de esforço (CPUEn e CPUEb).

4.4 – ANÁLISES LIMNOLÓGICAS

As análises limnológicas foram realizadas em um ponto da região central de cada lagoa, sempre no período da manhã, por volta das 9:00 h. A transparência da água foi medida com um disco de Secchi e a temperatura, pH, condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido foram determinados com um analisador de água da marca Horiba modelo U-22. Por tratar-se de ambientes rasos as medidas foram feitas em uma única profundidade, 0,5 m abaixo

da superfície d'água. Nestes mesmos locais também foram coletadas amostras de água para análise de nutrientes, sólidos em suspensão e turbidez.

Os nutrientes analisados foram o nitrogênio e o fósforo total e as formas dissolvidas nitrato, nitrito, amônio, ortofosfato e silicato. A determinação destes parâmetros foi feita através dos seguintes métodos espectrofotométricos: nitrito – Strickland & Parsons (1968); Nitrato – Mackereth *et al.* (1978); amônio – Koroleff (1976), ortofosfato – Golterman *et al.* (1978); silicato – Golterman *et al.* (1978); nitrogênio e fósforo total total – Valderama (1981). Para a determinação das formas dissolvidas de nutrientes as amostras foram filtradas à vácuo utilizando membranas Millipore AP 40. As amostras para a determinação dos nutrientes foram estocadas em frascos de polietileno e mantidas congeladas (20 °C) até a execução das análises.

Para a determinação do material em suspensão também foram utilizadas membranas Millipore AP 40, previamente calcinadas e pesadas em balança analítica Denver (0,0001 g de precisão). Após a filtração de um volume conhecido de amostra as membranas foram novamente secas (24 h; 70 °C) e pesadas - método gravimétrico (Cole, 1979).

5.0 - RESULTADOS

5.1 – ICTIOFAUNA

Considerando o conjunto de 16 coletas realizadas ao longo do estudo, as lagoas Guaritá e Pedra Branca apresentaram 27 e 28 espécies de peixes, respectivamente. No total, 31 diferentes espécies foram capturadas. Quando computada a quantidade de espécies de peixes capturadas antes, durante e após o deplecionamento (Figura 2), verifica-se que durante o procedimento operacional houve uma diminuição tanto na lagoa Pedra Branca como na Guaritá, com 17 e 14 táxons, respectivamente. Porém, houve um incremento na quantidade de espécies capturadas logo após a retomada do nível do reservatório, aumentando para 26 e 22 nas lagoas Pedra Branca e Guaritá, respectivamente.

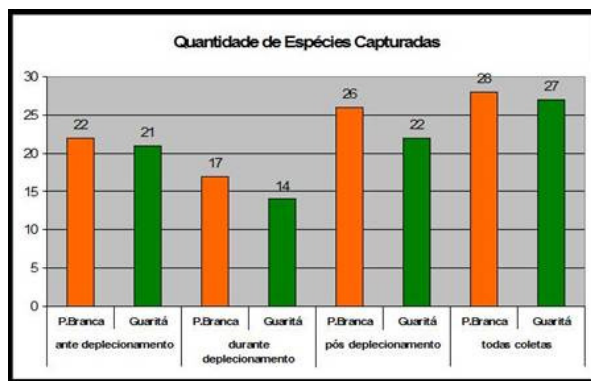


FIGURA 2 Quantidade de espécies de peixes capturadas antes, durante e após o deplecionamento do reservatório nas lagoas Pedra Branca e Guaritá.

Entre as 31 espécies de peixes capturadas durante o estudo, 24 foram encontradas tanto na lagoa Pedra Branca como na lagoa Guaritá (Tabela 1). A aplicação do índice de Jaccard mostrou uma similaridade de 77,4 % entre as duas lagoas, considerando a composição da ictiofauna.

TABELA 1. Lista das 24 espécies de peixes comuns entre as lagoas Pedra Branca e Guaritá.

<i>Geophagus brasiliensis</i>	acar
<i>Astronotus ocellatus</i>	apaari
<i>Hoplosternum littorale</i>	caborja
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	cachorro amarelo
<i>Galeocharax knerii</i>	cachorro branco
<i>Oligosarcus paranensis</i>	cachorro vermelho
<i>Apareiodon aff. affinis</i>	canivete
<i>Prochilodus lineatus</i>	curimbata
<i>Pimelodus maculatus</i>	mandi guaçu
<i>Ageneiosus valenciennesi</i>	mandub
<i>Myleus tiete</i>	pacu rosa
<i>Piaractus mesopotamicus</i>	pacu guaçu
<i>Crenicichla niederlinae</i>	patrona
<i>Leporinus macrocephalus</i>	piauçu
<i>Serrasalmus marginatus</i>	piranha
<i>Steindachnerina insculpta</i>	saguiru curto
<i>Cyphocharax modestus</i>	saguiru vermelho
<i>Schizodon nasutus</i>	taguara
<i>Astyanax altiparanae</i>	lambari tambiu
<i>Hoplias malabaricus</i>	traira
<i>Cichla monoculus</i>	tucunar
<i>Stemopygus macrurus</i>	tuvira rabo de rato
<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira redonda
<i>Eigenmannia virescens</i>	tuvira riscada
similaridade (24 espécies) - 77,4 %	

Conforme pode ser observado na Figura 3, durante a desconexão total com o rio, por ocasião do deplecionamento, a lagoa Pedra Branca apresentou uma maior quantidade de peixes capturados, atingindo uma CPUE-n de 819,4 em 17 de agosto de 2005, segundo dia do deplecionamento. Já a lagoa Guaritá, que apesar da diminuio do seu volume de água não chega a se isolar do rio, apresentou no mesmo período de coleta uma CPUE-n máxima de 583,3.

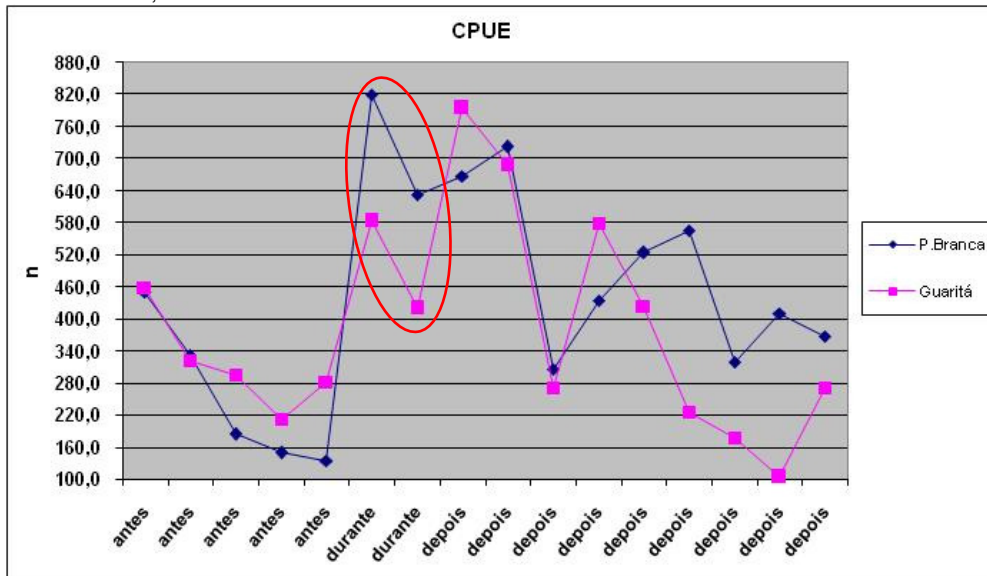


FIGURA 3. CPUE em número, referente às coletas mensais de abril/05 a abril/06 (antes, durante e após o deplecionamento do reservatório) para o conjunto das espécies capturadas. Os pontos no interior da circunferência vermelha correspondem ao período do rebaixamento

5.2 – LIMNOLOGIA – COLETAS MENSAIS

Na Figura 4 são apresentados os valores de oxigênio dissolvido. Observou-se que durante o deplecionamento a lagoa Pedra Branca, que ficou desconectada do rio, teve um declínio na concentrao de oxigênio, atingindo um mínimo de 3,7 mg/l. Com o restabelecimento do nível do reservatório, o valor do oxigênio voltou a apresentar maiores concentraoes, em torno de 7,0 mg/l.

Para a lagoa Guaritá, a qual não se desconectou do rio durante o deplecionamento, observou-se que a concentrao de oxigênio manteve-se em torno de 7 mg/l. Porém, nessa lagoa, foram registrados valores excepcionalmente mais baixos, próximos de 4 mg/l, nos meses de abril e maio de 2005.

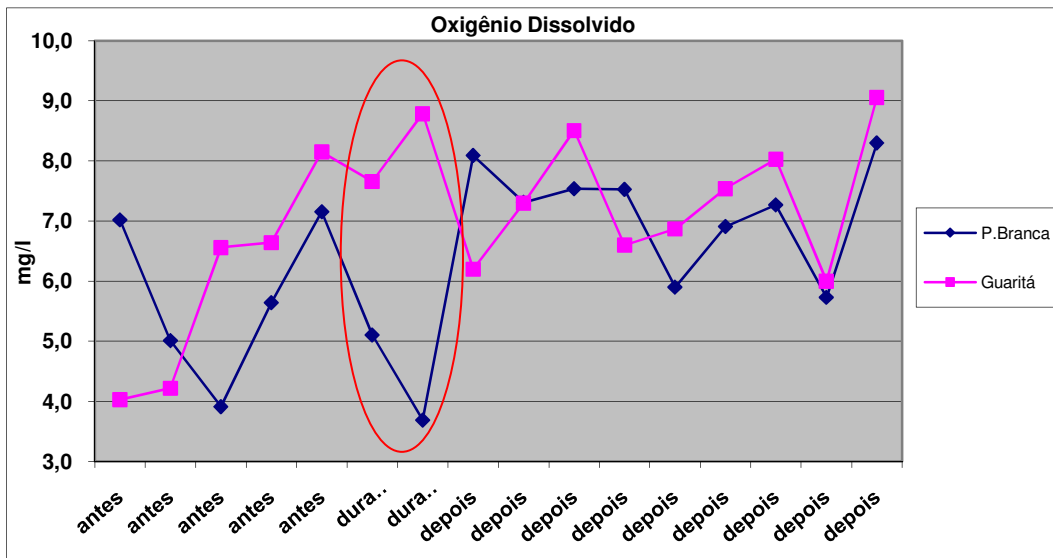


FIGURA 4. Concentrações de oxigênio dissolvido nas lagoas Pedra Branca e Guaritá referentes às coletas mensais de abril/05 a abril/06 (antes, durante e após o deplecionamento do reservatório). Os pontos dentro da circunferência vermelha representam o período do rebaixamento.

5.3 – LIMNOLOGIA – COLETAS NICTEMERAIS

Conforme pode ser observado na Figura 5, observou-se que a concentração de oxigênio dissolvido nas coletas nictemeraias realizadas na lagoa Pedra Branca, a qual se desconectou do rio Paranapanema durante o deplecionamento, foi inferior àqueles medidos antes e após o rebaixamento. Considerando-se os valores médios entre as 2 coletas nictemeraias, verifica-se uma considerável depleção do oxigênio ao final do período noturno, 3 mg/l às 6:00 h.

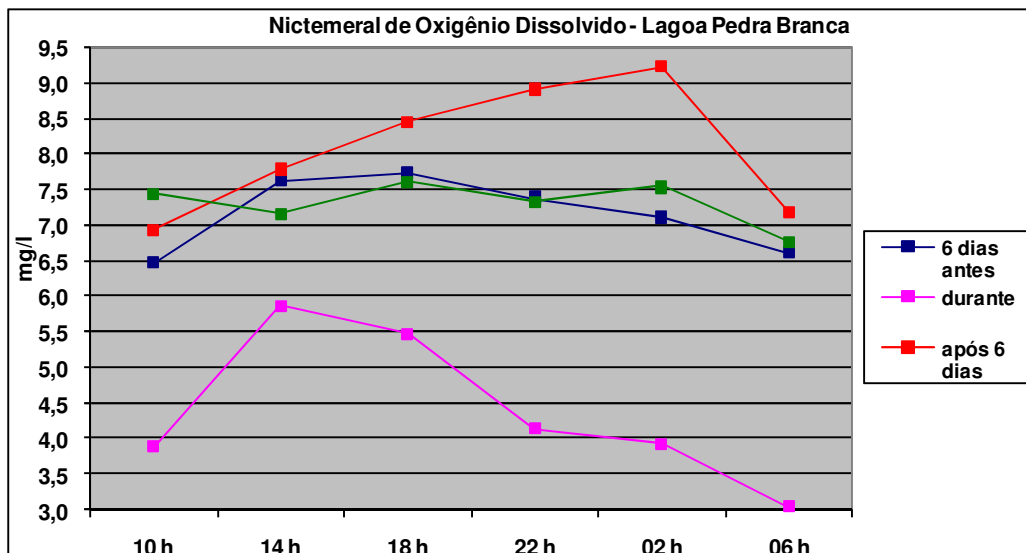


FIGURA 5. Variação nictemeral do oxigênio dissolvido na lagoa Pedra Branca – seis dias antes, durante (média entre duas coletas), seis dias após e trinta e seis dias após o rebaixamento.

6.0 - DISCUSSÃO

Houve um decréscimo na quantidade de espécies capturadas durante o deplecionamento do reservatório, principalmente na lagoa Guaritá. A permanente conexão desta com o reservatório possibilitou que determinadas espécies saíssem da lagoa em busca de águas com melhores condições limnológicas. Porém, após a recuperação do reservatório, houve um incremento na quantidade de espécies capturadas em ambas as lagoas,

provavelmente devido às maiores ofertas de alimentos naturais disponíveis nas lagoas. Esse aumento na riqueza também pode estar relacionado ao fato de que se alterou a relação de dominância entre as macrófitas aquáticas, com maior disponibilidade de diferentes habitats/espécies.

Onze espécies de peixe classificadas como constantes nas duas lagoas, presentes em mais de 50% das coletas, não possuem hábitos migradores. Estas são restritas aos ambientes lênticos associados à macrófitas aquáticas, locais tipicamente encontrados nas lagoas estudadas.

Em geral, pode-se observar que as espécies com maior CPUE-n registradas nas lagoas Pedra Branca e Guaritá não apresentam comportamento migratório, vivendo associadas a locais ricos em vegetação aquática e de características lênticas. Outras espécies com hábitos de pequenos deslocamentos, como *Astyanax altiparanae*, também possuem preferência por estes ambientes de lagoas, ricos em alimentos naturais e refúgios contra os predadores.

A composição e distribuição diferenciadas entre a ictiofauna do reservatório e das suas lagoas marginais associadas demonstram a importância estratégica destes ambientes laterais para a conservação da biodiversidade do sistema aquático como um todo.

Na lagoa Pedra Branca, a qual se desconectou totalmente do rio, provavelmente o processo de decomposição das macrófitas foi mais acentuado, causando uma queda brusca na concentração do oxigênio dissolvido durante o rebaixamento, atingindo valor de 3,7 mg/l. Na lagoa Guaritá, não houve queda pronunciada do oxigênio durante o deplecionamento. O fato desta lagoa não perder a conexão com o rio, faz com que os valores sejam mais homogêneos temporalmente e menos influenciados pelo rebaixamento.

Posteriormente ao procedimento de depleção, ambas as lagoas mantiveram concentrações de oxigênio elevadas e dentro do desejado para a ictiofauna.

Durante o rebaixamento do reservatório de Salto Grande, período de grande decomposição dos detritos de macrófitas aquáticas presentes nas lagoas, também foi observado um pico na concentração de fósforo total atingindo 87,2 µg/l e 127,2 µg/l na Pedra Branca e Guaritá, respectivamente.

Durante o rebaixamento do reservatório de Salto Grande, período de grande decomposição dos detritos de macrófitas aquáticas presentes nas lagoas, também foi observado um pico na concentração de fósforo total atingindo 87,2 µg/l e 127,2 µg/l na Pedra Branca e Guaritá, respectivamente.

As variações nictemerais de oxigênio dissolvido mostraram situações bastante distintas entre as lagoas estudadas. As baixas concentrações registradas na lagoa Pedra Branca durante o deplecionamento, cerca de 3,0 mg/l ao final do período noturno, foram resultantes da intensa decomposição da matéria orgânica associada ao isolamento do rio. Contudo, não foi observado fenômenos de mortalidade dos peixes. Para os demais períodos (06 dias antes, após 06 dias e após 36 dias do deplecionamento) os valores apresentaram-se mais homogêneos e superiores a 6,5 mg/l.

Na lagoa Guaritá, a menor de concentração de oxigênio registrada ocorreu na variação nictemeral realizada 06 dias após o deplecionamento, e ficou em torno de 6,0 mg/l. Este valor relativamente elevado para as condições de rebaixamento se deve à troca de água entre a lagoa e o rio, minimizando assim o efeito da decomposição das macrófitas aquáticas. Nos demais períodos analisados os valores estiveram em torno de 8,5 mg/l.

7.0 - CONCLUSÃO

Em geral, pode-se afirmar que as características limnológicas das lagoas Pedra Branca e Guaritá são similares para a maioria dos parâmetros avaliados. Porém, em virtude do fluxo de água distinto, ou seja, desconexão total com o rio para a lagoa Pedra Branca e apenas a diminuição do volume de água da lagoa Guaritá, alguns efeitos durante o rebaixamento do reservatório tornam-se específicos para cada um dos ambientes estudados. Condições que indicam um efeito negativo mais acentuado do deplecionamento foram observadas na lagoa Pedra Branca, que se desconecta do rio durante o procedimento operacional.

Foi identificada uma diminuição na riqueza de espécies de peixes capturados durante o rebaixamento do reservatório, de 22 % e 33 % nas lagoas Pedra Branca e Guaritá, respectivamente. Contudo, no decorrer das 09 campanhas posteriores ao rebaixamento, as lagoas tiveram um incremento de espécies em torno de 36 %. Considerando o conjunto de 16 coletas realizadas ao longo do estudo, as lagoas Guaritá e Pedra Branca apresentaram 27 e 28 espécies de peixes, respectivamente, num total 31 espécies diferentes foram capturadas. Quatro espécies foram restritas à lagoa Pedra Branca e 03 à Guaritá

O estudo demonstrou que houve o restabelecimento, após poucos meses, das assembleias de peixes nas lagoas Pedra Branca e Guaritá após o deplecionamento induzido. Isto ficou caracterizado com o incremento na quantidade de espécies capturadas após o rebaixamento

A diminuição de cerca de 50 % da área infestada por *Egeria* após o deplecionamento, pode ter contribuído positivamente para o recrutamento de peixes, devido a maior área para circulação, crescimento de diferentes espécies de plantas e melhor distribuição de recursos alimentares para os peixes, onívoros, carnívoros, piscívoros, herbívoros e iliófagos

8.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

AGOSTINHO A. A., THOMAZ S. M., GOMES L. G. **Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Parana River: effects of hydrological regulation by dams.** Ecohydrology and Hydrobiology, 2004, vol: 4, number: 3, pages: 267-280

AGOSTINHO, A. A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M. & MIRANDA, L. E. 2004. **Structure and Functioning of the Paraná River and its floodplain.** LTER –site 6 (PELD sítio 6). EDUEM. Maringá. 275pp.

CARVALHO, E.D.; MARCUS, L.R.; FORESTI, F. & SILVA, V.F.B. **Fish assemblage attributes in a small oxbow lake (Upper Paraná River Basin, São Paulo State, Brazil): species composition, diversity and ontogenetic stage.** Acta Limnológica Brasiliensia, 17 (1): 45-56, 2005.

HENRY, R. 2003. **Os ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos: conceitos, tipos, processos e importância. Estudo de aplicação em lagoas marginais ao Rio Paranapanema na zona de sua desembocadura na Represa Jurumirim.** In: Henry, R. (Ed.), Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos. São Carlos. Rima. 1-28.

JUNK, W.J. (ed) **The Central Amazon Floodplain: Ecological Studies.** p 385-408, 1997.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E . **The flood pulse concept in river floodplain systems.** Can Spec Publ Fish Aquat Sci, Canadá, v. 106, p.110-127, 1989.

RESENDE, E. K. - **Os pulsos de inundação e o rio Taquari,** publicação OnLine www.cpap.embrapa.br, código ADM, número 040, 4p, (2003)

THOMAZ, S. M.; DIBBLE, E. D.; EVANGELISTA, L. R.; HIGUTI, J. & BINI, L. M. 2008. **The influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons.** Freshwater Biology 53: 358-367.