

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

**A PESCA EXTRATIVA NO RESERVATÓRIO DE JURUMIRIM,
RIO PARANAPANEMA, EM DOIS PERÍODOS DISTINTOS,
1973 A 1977 E 1994 A 1998, SÃO PAULO, BRASIL**

*Maria Teresa Duarte Giamas
Harry Vermulm Junior*

ISSN 1678-2283

COMITÊ EDITORIAL DO INSTITUTO DE PESCA

Cláudia Maris Ferreira
Helenice Pereira de Barros
Marcelo Ricardo de Souza
Marcus Henrique Carneiro (coordenador)
Maria Teresa Duarte Giamas
Paula Maria Gênova de Castro

**ESTE NÚMERO FOI SUBMETIDO À REVISÃO TÉCNICO-
CIENTÍFICA**

Editor-chefe

Marcus Henrique Carneiro

Revisor do Idioma Inglês

Gastão César Cyrino Bastos

Gerenciamento de Informática

Ricardo Queiroz Almeida

Divulgação

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Núcleo de Informação e Documentação

**A PESCA EXTRATIVA NO RESERVATÓRIO DE JURUMIRIM, RIO
PARANAPANEMA, EM DOIS PERÍODOS DISTINTOS, 1973 A 1977
E 1994 A 1998, SÃO PAULO, BRASIL**

Maria Teresa Duarte Giamas^{1,2}, Harry Vermulm Junior^{1,2}

RESUMO

Este trabalho apresenta dados da atividade pesqueira extrativa no reservatório de Jurumirim, rio Paranapanema, São Paulo, Brasil, em dois períodos distintos, de 1973 a 1977 e de 1994 a 1998. No primeiro período há um decréscimo de 78,71% na produção pesqueira monitorada de 1977 quando comparado ao ano de 1973; a captura de peixes de pequeno porte e jovens de peixes grandes (categoria “outros”), é bem representativa, variando entre 2,01% (1976) e 8,30% (1974) do total anual, o que pode ser um dos motivos da queda na produção. Já no período de 1994 a 1998 há um decréscimo de 12,51% na produção de 1998 em relação a 1994, sendo que a variação percentual da categoria “outros” é menor do que no quinquênio anterior. No período de 1973 a 1977, entre os cinco peixes mais capturados estão: traíra, lambari, curimbatá e acará, e no período de 1994 a 1998, estão: traíra, curimbatá, mandi e lambari. No segundo período, há uma maior diversidade de peixes explorados comercialmente; e a análise estatística dos dois períodos demonstra que há diferença significativa da produção.

Palavras chave: pesca, rio Paranapanema, represa de Jurumirim

**THE EXTRACTIVE FISHING IN THE JURUMIRIM RESERVOIR,
PARANAPANEMA RIVER, IN TWO DIFFERENTS PERIODS, 1973 TO 1977
AND 1994 TO 1998. SAO PAULO STATE, BRAZIL**

ABSTRACT

This article shows data of extractive fishing activity in Jurumirim reservoir, Sao Paulo State, Brazil, in two different time periods, from 1973 to 1977 and from 1994 to 1998. A decrease of 78.71% was observed in the monitored fishing production within the first period, between 1973 and 1977. The capture of small class fishes and young fishes of large species (named category “others”) was very representative, varying between 2.01% (1976) and 8.30% (1974) of annual total, which is a possible reason to the production decrease. The monitored fishing production also went through a decrease of 12.51% within the second period, between 1994 and 1998, while the category “others” varied less than in the previous period (1973 to 1977). The most captured fish categories in the first period were “traíra”, “lambari”, “curimbatá” and “acará”; in the second period (1994 to 1998), they were “traíra”, “curimbatá”, “mandi” and “lambari”. This later period presented wider diversity of commercially explored fish categories. The fish production was significantly different between the two time periods studied.

Key word: fishing, Paranapanema river, Jurumirim reservoir.

¹ Pesquisador Científico do Instituto de Pesca – APTA – SAA - SP

² Endereço/Adress: Avenida Francisco Matarazzo, 455 – Água Branca – São Paulo, SP – Brasil CEP: 05001-900 e-mail: maitegiamas@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os rios são utilizados para diversos fins, e em todo o mundo os recursos hídricos estão sofrendo uma série de impactos em consequência de seu uso intensivo, determinando que bem poucos rios preservem suas características originais (ANDRADE, 2000). Há algumas décadas, em termos mundiais, que o represamento de grandes rios para a construção de reservatórios artificiais intensificou-se (ALLAN, 1995; PETRELE JR., 1996).

A construção de barragens causa modificações no regime hídrico, provocando a passagem de um ambiente lótico para lântico, o que resulta no desaparecimento das espécies estritamente fluviais e em rearranjo geral das espécies remanescentes (MC LACHLAN, 1974)

Segundo BRITSKI (1994), normalmente, as barragens não determinam a extinção de espécies, visto que, em geral essas espécies têm distribuição muito mais ampla que a das áreas inundadas pelas represas, portanto, as espécies podem desaparecer da área da represa, mas estarão a salvo em outras áreas se estas não estiverem alteradas.

A fauna de peixes de reservatórios, que são raramente descritas e avaliadas antes do barramento, estão sujeitas a outras ações antropogênicas impactantes, em escala local e regional, como por exemplo: pecuária extensiva, agricultura com o emprego de produtos químicos, precariedade das práticas de conservação do solo (ocasionando o assoreamento), desmatamentos, introduções de espécies exóticas e pesca desordenada. As dimensões desses impactos e seus graus de importância não são conhecidos e, somados ao processo de envelhecimento dos reservatórios, devem influenciar sobremaneira na estrutura das assembléias de peixes (LUIZ, 2000).

O rio Paranapanema nasce na Serra de Paranapiacaba na região do Capão Bonito (SP), percorre 930 quilômetros até a sua foz no rio Paraná, correspondendo em boa parte à divisa entre os Estados de São Paulo e Paraná (SEMA,1984). Devido ao seu desnível e localização, o seu aproveitamento para a geração de energia, teve início com a construção, em 1958, da usina de Salto

Grande e, atualmente, conta-se com cerca de dez usinas hidroelétricas, em sistema de cascata.

Apesar desse fato, a produção pesqueira deste reservatório vem se desenvolvendo, porém com suas potencialidades alteradas, devido à destruição das lagoas marginais e desmatamento ciliar, entre outros. Apesar de algumas usinas como Canoas 1 e Canoas 2 terem escadas que auxiliam a passagem de espécies que fazem migração reprodutiva, espécies antes presentes em grandes quantidades encontram-se diminuídas, atualmente (DUKE ENERGY, 2003).

A represa da UHE Armando Avellanal Laydner, também conhecida por Jurumirim, está localizada no Estado de São Paulo (23°12'38'' S e 49°13'49'' W), tendo na margem direita, o município de Cerqueira César e à esquerda, Piraju, com o início de funcionamento em 1962, formando um reservatório com 449 km². Além de ser utilizada para geração de energia elétrica, com potência instalada de 98 MW, ajuda na regularização do rio Paranapanema, permitindo a operação da UHE de Salto Grande (DUKE ENERGY, 2007).

Este trabalho apresenta uma análise comparativa das capturas controladas efetuadas em dois períodos de cinco anos, de 1973 a 1977 e de 1994 a 1998 no rio Paranapanema, visando contribuir para um maior conhecimento da ictiofauna e da atividade pesqueira, no reservatório de Jurumirim.

MATERIAL E MÉTODOS

No primeiro período, de 1973 a 1977, os dados de produção da pesca profissional foram coletados em dois municípios, Paranapanema e Itaí, e no segundo, entre 1994 e 1998, nos municípios de Paranapanema e Taquarituba, todos no entorno do reservatório de Jurumirim (Figura 1).

Nos dois períodos, os dados foram obtidos através do preenchimento, por 1854 pescadores profissionais, de ficha mensal de produção na qual, além dos dados de identificação do pescador, foi anotado o local de pesca e a captura diária em quilos por espécie, sendo então, as fichas totalizadas e digitadas em planilhas em computador.

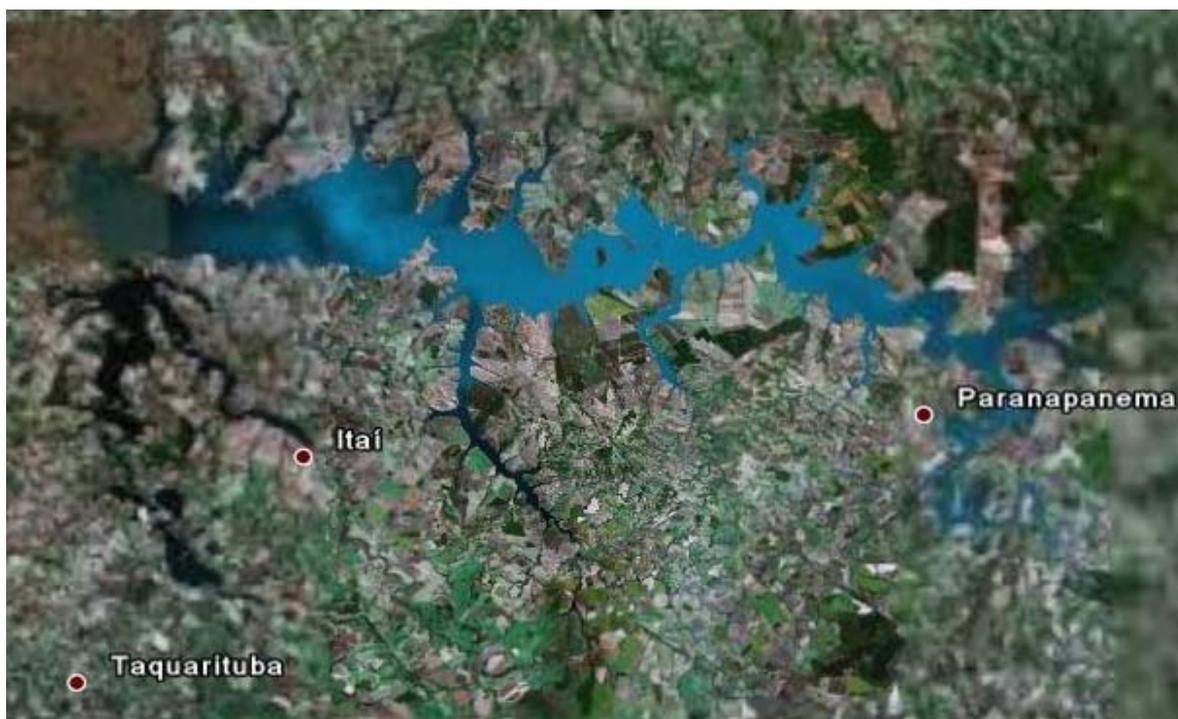


Figura 1. Visão aérea do reservatório da UHE Armando Avellanay Laydner (Jurumirim), mostrando os municípios de Paranapanema, Itaí e Taquarituba, SP. (23°12'38"S e 49°13'49' W) (Fonte: Google Earth, Acesso em 16 / 02 / 2007)

Na classificação "outros", estão agrupados os exemplares de espécies de pequeno porte e exemplares jovens de espécies de maior porte.

Para análise estatística, na comparação da produção em quilos, utilizaram-se os métodos não paramétricos, os testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney, descritas em SIEGEL (1981).

RESULTADOS e DISCUSSÃO

No primeiro período, o número de guildas de espécies capturadas por ano permaneceu em 16, com exceção ao ano de 1975, quando então foi de 18 (Figura 2), sendo incluídos na produção daquele ano, o trairão e o pintado, entretanto, no segundo período, houve uma maior variação oscilando entre 15 (1995) e 22 (1997) guildas capturadas (Figura 3).

Para o reservatório de Jurumirim, CARVALHO *et al.* (1993), citam que o ecossistema é oligotrófico de baixa produtividade primária e diversidade ictiofaunística, pois é composta por 21 espécies de baixo valor comercial.

MOREIRA *et al.* (1993) em estudo realizado com 12.871 exemplares descrevem 36 espécies e CASTRO *et al.* (2003a), em pesquisa realizada na zona litorânea de um tributário do rio Paranapanema que desemboca no reservatório de Jurumirim, citam a ocorrência de 26 espécies. Já CASTRO *et al.* (2003b) em 17 trechos ao longo do rio Paranapanema, coletou 3.683 exemplares pertencendo a 52 espécies.

No período de 1973 a 1977, a classificação da categoria “outros”, que corresponde aos peixes de pequeno porte e exemplares jovens de espécies de maior tamanho, apresentou grande representatividade na produção total, sendo que, em 1973 foi o quinto mais capturado (7,60%); em 1974, terceiro (8,30%); em 1975, quinto (6,30%); em 1976, sexto (2,01%) e em 1977, sétimo (2,66%) (Figura 2). Estes valores relativamente altos, representando a captura de formas jovens de peixes importantes para a pesca comercial, podem ser uma das causas determinantes da constante queda da produção observada no primeiro período, que em 1973 foi de 505.379,0 kg e em 1977, foi de 107.587,0 kg, caracterizando uma queda de 78,71% da produção controlada (Figura 4), o que pode ter refletido na produção do quinquênio seguinte.

OKADA *et al.* (1996); AGOSTINHO *et al.* (1999) e MIRANDA *et al.* (2000), citam que a queda de rendimento, relatada para o reservatório de Itaipu desde 1991, pode ser devido à sobrepesca, quando o número de dias de pesca anual aplicado nas capturas das espécies mais abundantes ultrapassou o limiar estimado como adequado e a frequência de juvenis nos desembarques elevou-se. As capturas de juvenis de armal (*Pterodoras granulosus*), corvina (*Plagioscion squamosissimus*), barbado (*Pinirampus pirinampu*) e jaú (*Paulicea luetkeni*) compõem mais da metade dos desembarques de cada espécie (UEM, NUPELIA/ITAIPU BINACIONAL, 1999).

Para o presente trabalho, fato diferente ocorreu no segundo período, em que os valores obtidos para a categoria “outros”, variaram entre 0,01% em 1997 e 0,64 em 1996, sendo que em 1998 não houve a captura desses indivíduos (Figura 3), considerando os dados monitorados.

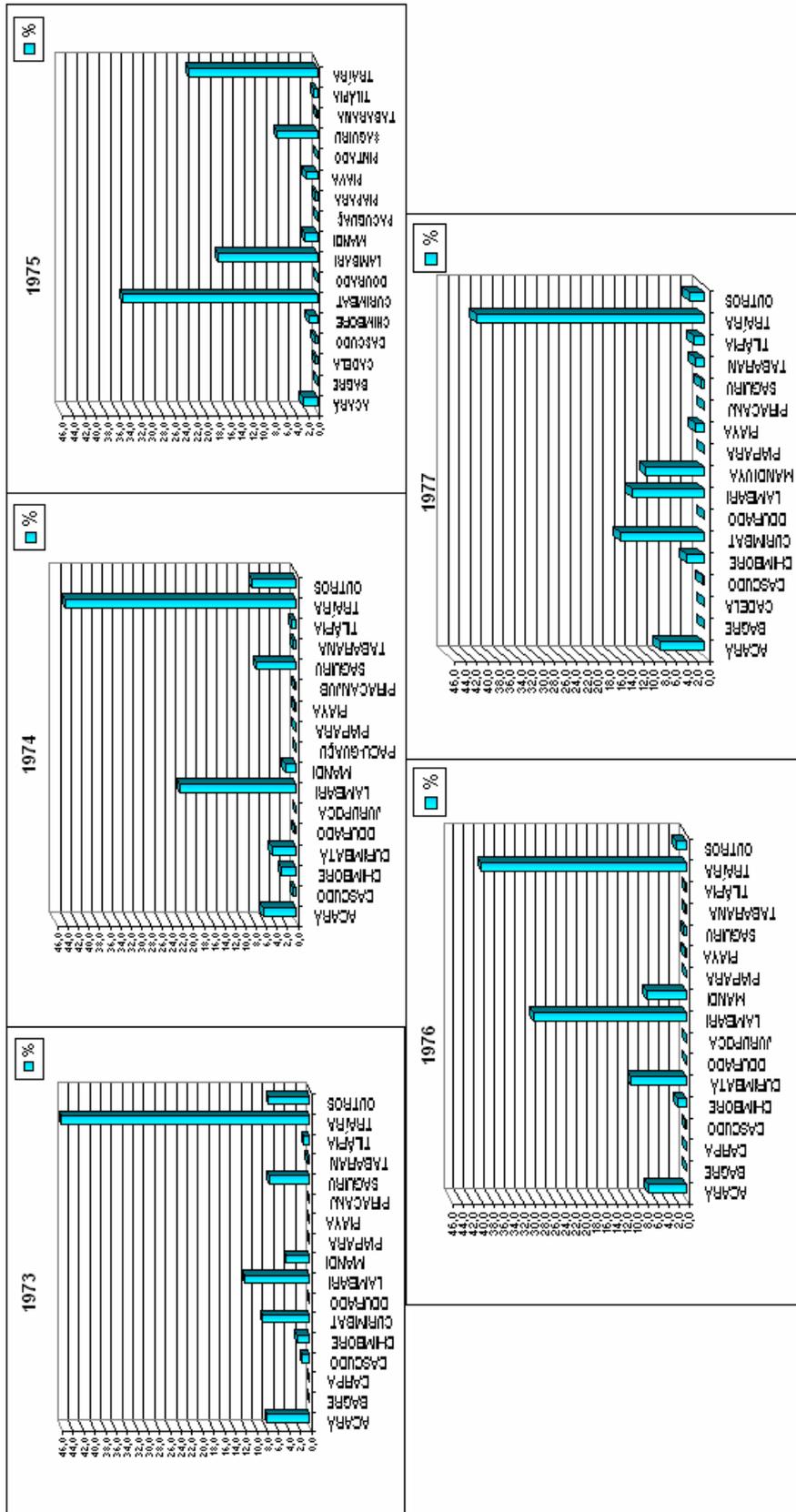


Figura 2. Espécies capturadas em porcentagem (%) no período de 1973 a 1977, no reservatório de Jurumirim, no rio Paranapanema (SP).

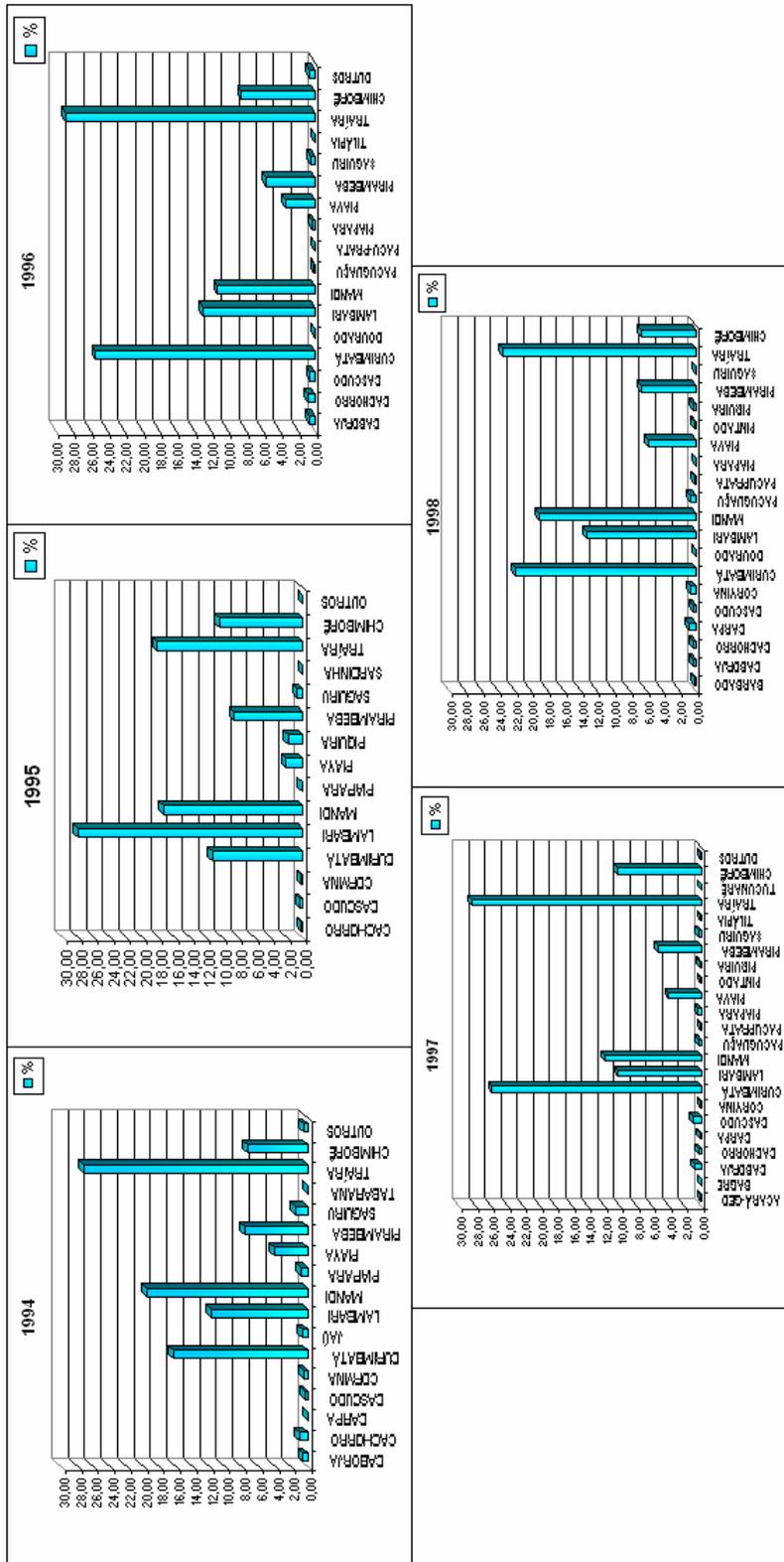


Figura 3. Espécies capturadas em porcentagem (%) no período de 1994 a 1998, no reservatório de Jurumirim, no rio Paranapanema (SP).

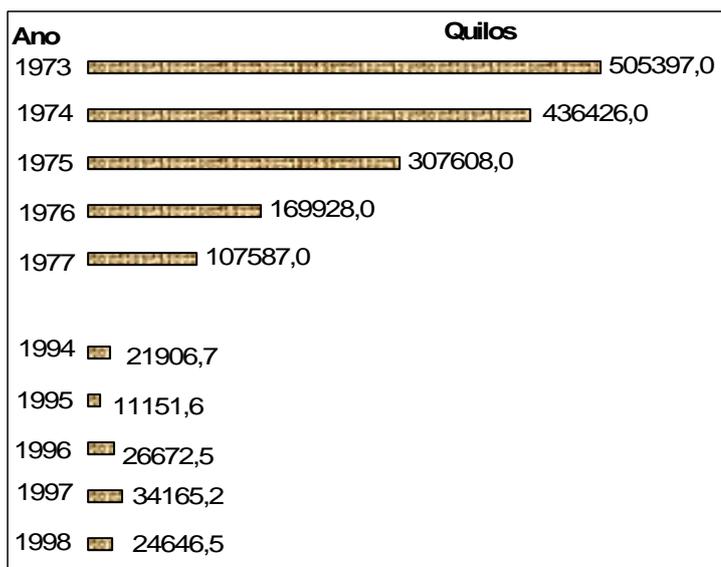


Figura 4. Capturas em quilos por ano, no reservatório de Jurumirim, rio Paranapanema, nos períodos de 1973 a 1977 e de 1994 a 1998.

Segundo AGOSTINHO (1992), o controle da pesca é realizado com o objetivo de proteger os estoques desovantes e as formas juvenis e que, em algumas vezes, é realizado baseado no esforço de pesca, criando distorções sobre a responsabilidade na depleção dos estoques, atribuindo à pesca e ao pescador uma importância exagerada. Embora a fiscalização da pesca (baseada em informações do sistema) seja necessária, o controle deve se estender a outras atividades antrópicas como a manipulação do nível do rio pelos reservatórios a montante, a deterioração dos locais de desova e criadouros naturais para práticas agrícolas inadequadas, a contaminação dos cursos d'água, entre outras.

AZEVEDO (1972) também cita que a queda na produção é determinada por um conjunto de fatores, dentre eles, mudanças no ambiente causadas por poluição, desmatamento ciliar, utilização dos alagadiços marginais e as modificações no regime dos rios.

No primeiro período, excluindo-se os peixes classificados na categoria "outros", quatro peixes foram constantes em todos os anos, entre os cinco mais capturados: a traíra, o lambari, o curimatá e o acará, o saguiru aparece nos anos de 1973 a 1975 e o mandi em 1976 e 1977 (Figura 2).

No segundo período, entre os cinco grupos de peixes mais capturados, estavam em todos os anos, a traíra, o curimatá, o mandi e o lambari, sendo que, o chimborê esteve presente nos anos de 1995 a 1997 e a pirambeba em 1994 e 1998 (Figura 3)

No período de 1973 a 1977 foram citadas 21 espécies capturadas, já no período de 1994 a 1998 houve a captura de 31 espécies. Apenas duas espécies capturadas em 1973/1977, não foram citadas em 1994 a 1998, a jurupoca (*Hemisorubim platyrhynchus*) e a piracanjuba (*Brycon sp.*), CECÍLIO *et al.* (1997), citam que espécies como o *Brycon orbignyanus*, teve sua ocorrência registrada em apenas dois anos após o represamento em Itaipu, fato esse provocado por escassez de alimento alóctone. MERONA (1986) afirma que a modificação do habitat influencia diretamente as funções biológicas, como a reprodução e o crescimento. Segundo CARVALHO *et al.* (1998), a bacia do Paranapanema pode ser considerada um ecossistema relativamente pobre, em termos de produção de peixes.

As espécies que não foram capturadas no primeiro período são as seguintes: corvina (*Plagioscion squamosissimus*), pirambeba (sub-família Serrasalminae), barbado (*Pinirampus pirinampu*), caborja (sub-família Callichthyinae), pacu prata (*Metynnis maculatus*), piquira (várias espécies), jaú (*Paulicea luetkeni*), tucunaré (*Cichla kelberi*) e sardinha (*Triportheus angulatus*) (Figura 2), sendo que, algumas destas espécies foram introduzidas.

O caborja ou tamboatá é de origem amazônica, segundo OLIVEIRA em 1991, começou a ser encontrado e descrito nas bacias do São Francisco, Paraíba do Sul e Alto Paraná. Atualmente é encontrado em vários rios e represas do Estado de São Paulo (GIAMAS, 1997).

CARVALHO *et al.* (1995) citam que as espécies mais abundantes no reservatório de Jurumirim, entre agosto de 1988 e setembro de 1990, representando 90% da captura foram as seguintes: saguiri (*Steindachnerina insculpta*), mandi (*Pimelodus maculatus*), pirambeba (*Serrasalmus maculatus*), saguiri (*Cyphocharax modesta*), peixe cadela (*Galeocharax knerii*), lambari do rabo

amarelo (*Astyanax altiparanae*), lambari do rabo vermelho (*Astyanax fasciatus*) e chimborê (*Schizodon nasutus*).

MOREIRA *et al.* (1993), descrevem que as cinco espécies mais capturadas no reservatório de Jurumirim, são: lambari, chimborê, pirambeba, peixe cadela e saguiri, juntos correspondem a 83,64% do total de indivíduos capturados.

De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, com um $H=6,75$, superior a $\alpha=0,05$ não houve diferenças significativas, das capturas monitoradas entre os anos de 1973 a 1977 e entre os anos de 1994 a 1998, com um $H= 1,08$, superior a $\alpha= 0,05$.

De acordo com a Prova de Mann-Whitney com um $Z= -2,47$, inferior a $\alpha=0,01$ comprovou-se que existe diferenças significativas entre as capturas do período de 1973/77 em relação às do período 1994/98.

CONCLUSÕES

-No segundo período, foi observada uma maior diversidade de espécies exploradas comercialmente.

-Não foram observadas diferenças significativas intra-períodos, mas sim entre o primeiro e o segundo período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A. 1992 Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: Agostinho, A. A. e Benedito-Cecilio, E. (Eds.). *Situação Atual e Perspectivas da Ictiologia no Brasil*. Maringá. Editora da Universidade Estadual de Maringá. p. 97-105.
- AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K.; GREGORIS, J. 1999 A pesca no reservatório de Itaipu: aspectos socioeconômicos e impactos do represamento. In: Henry, R. (Ed.). *Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais*. Botucatu: FUNDIBIO; São Paulo: FAPESP, cap. 10, p.279-320.
- ALLAN, J.D. 1995 *Stream Ecology: structure and function of running waters*. London, Chapman & Hall 388p.
- ANDRADE, P.de M. 2000 *Estudo da ictiofauna em área a jusante da Barragem de Volta Grande, no Rio Grande, (MG/SP)*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro. Ciências biológicas (Área de Zoologia) 134p.

- AZEVEDO, P. 1972 Exploração racional da ictiofauna, fatores de redução. *In: Comissão Interestadual da bacia do Paraná-Uruguai (Ed.). Poluição e Piscicultura*. São Paulo. p.163-169.
- BRITSKY, H. A. 1994 A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. Caderno 1, Fundamentos. *In: Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico (COMASE)/ELETROBRÁS. Seminário Sobre a Fauna Aquática e o Setor Elétrico*. Foz do Iguaçu. p.23-30.
- CARVALHO, E. D.; FORESTI, F.C.Y.; HENRY, R. 1993 A ictiofauna e os reservatórios artificiais: Uma abordagem de manejo ecológico e zootécnico. *In: X Encontro Brasileiro de Ictiologia (resumos)*. São Paulo. p.104.
- CARVALHO, E. D.; FORESTI, F.C.Y.; HENRY, R. 1995 A ictiofauna e os reservatórios artificiais: Uma abordagem de manejo ecológico e zootécnico. *In: Anais do VII Encontro Brasileiro de Aqüicultura*. Peruíbe. p.62-72.
- CARVALHO, E. D.; FUJIHARA, C.Y.; HENRY, R. 1998 A study on the ichthyofauna of the Jurumirim Reservoir (Paranapanema River, São Paulo State, Brazil) : Fish production and dominant species in three sites. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, **26**: 219-220.
- CASTRO, R. J. DE; FORESTI, F.; CARVALHO, E. D. 2003a Composição e abundância da ictiofauna na zona litorânea de um tributário, na zona de sua desembocadura no reservatório de Jurumirim, Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*. Maringá, **25**(1): 63-70.
- CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z.; LIMA, F. C. T. 2003b Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, Sudeste e Sul do Brasil. *Biota Neotropica*, **3**(1):2-31.
- CECILIO, E.B.; AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR., H. F.; PAVANELLI, C.S. 1997 Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. *Revta.bras.Zool.*, **14**(1):1-14.
- DUKE ENERGY 2003 *Peixes do rio Paranapanema*. Edição Duke Energy Internacional Geração Paranapanema, 112 p.
- DUKE ENERGY 2007 acesso ao site da Duke Energy Internacional Geração Paranapanema, em 16 / 02 / 2007.
- GIAMAS, M.T.D. 1997 *Ciclo reprodutivo do Tamboatá Hoplosternum littorale, Hancock, 1828 (Callichthyidae, Osteichthyes)*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 91 p.
- GOOGLE EARTH 2007 acesso ao site do Google Earth, em 16 / 02 / 2007
- LUIZ, E. A. 2000 *Assembléias de peixes de pequenos reservatórios hidrelétricos do Estado do Paraná*. Maringá. 33p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá).
- MCLACHLAN, A.J. 1974 Development of some lake ecosystem in tropical Africa, with reference to the invertebrates. *Biol.Rev.*, **49**:365-369.
- MERONA, B. de 1986 Aspectos ecológicos da ictiofauna no Baixo Tocantins. *Acta Amazônica* **16/17** :109-124.

- MIRANDA, L.E.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. 2000 Appraisal of the selective properties of gill nets and implications for yield and value of the fisheries at the Itaipu Reservoir, Brazil-Paraguay. *Fish. Res. (Amsterdam)*, The Netherlands, **45**:105-116.
- MOREIRA, J. A.; CRUZ, J. A.; GIRARDI, L. 1993 Aspectos populacionais da ictiofauna no reservatório de Jurumirim (rio Parapanema, CESP, SP): composição, frequência e constância de captura. In: *X Encontro Brasileiro de Ictiologia (resumos)*. São Paulo. p.111.
- OKADA, E.K.; AGOSTINHO, A.A.; PETRERE JÚNIOR, M. 1996 Catch and effort data and management of the commercial fisheries of Itaipu Reservoir in the upper Paraná River, Brazil. In: Cowx, I.G. (Ed.). *Stock Assessment in Inland Fisheries*. Osney Mead, Oxford: Fishing News Books. A Division of Blackwell Science, cap. 12, p. 154-161.
- OLIVEIRA, J.C. 1991 Presença de *Hoplosternum* (Teleostei, Siluriformes, Callichthyidae) nas bacias do São Francisco, Paraíba do Sul e Alto Paraná: Primeiro registro e comentário. In: Sociedade Brasileira de Ictiologia, *Encontro Brasileiro de Ictiologia*, 9 Maringá. Resumos, São Paulo, p.118
- PETRERE JR, M. 1996 Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lake Reservoirs Manages.* **2**:111-133.
- SIEGEL, S. 1981 *Estatística Não Paramétrica*. Editora McGraw_Hill do Brasil Ltda. 350p.
- UEM, NUPÉLIA/ITAIPU BINACIONAL 1999 Reservatório de Itaipu - aspectos biológicos e socioeconômicos da pesca. *Relatório Anual 1997/98*. Maringá. 135p.