

# RECURSOS PESQUEIROS ORIUNDOS DA PESCA ARTESANAL NO RESERVATÓRIO DE JURUMIRIM, RIO PARANAPANEMA, ALTO PARANÁ, BRASIL

José Luís Costa NOVAES<sup>1</sup> e Edmir Daniel CARVALHO<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a pesca artesanal no núcleo de pescadores do Bairro da Ponte, reservatório de Jurumirim. Os dados foram coletados utilizando-se formulários de produção preenchidos diariamente por um coletor de dados, nos anos de 2005 e 2006. A produtividade pesqueira foi estimada em 15,7 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, o rendimento médio foi de 12,5 t ano<sup>-1</sup> e captura por unidade de esforço (CPUE) foi de 10,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Foram registradas 26 espécies de peixes desembarcadas nesta atividade, sendo a traíra (*Hoplias malabaricus*) o pescado mais desembarcado em termos de biomassa com 6.158,5 kg, representando 24,5% do total desembarcado. Sazonalmente, a CPUE variou entre 14,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> no verão/2005 e 9,0 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na primavera/2006. O valor médio da CPUE por tipo de pescado também mostrou uma marcante sazonalidade. No verão de 2005 e 2006, o curimatá foi o pescado mais desembarcado, com CPUE de 6,9 e 6,2 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente. As piavas foram as mais desembarcadas no outono, com CPUE de 2,4 (ano de 2005) e 2,3 (ano de 2006) kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, e a traíra, no inverno, com CPUE variando de 3,0 a 4,0 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, em 2005 e 2006, respectivamente. A modelagem matemática de regressão linear simples indicou relações positivas entre a produção mensal de pescado e o número de barcos em atividade e de viagens. O trabalho permitiu concluir que a pesca é sustentada apenas por espécies nativas, com marcante sazonalidade na captura de pescado, e que a área de pesca analisada do reservatório de Jurumirim está entre as mais produtivas da bacia do Alto Paraná.

**Palavras-chave:** Traíra; curimatá; desembarque pesqueiro; pescadores artesanais; Estado de São Paulo

## FISHING RESOURCES ORIGINATED FROM OF THE ARTISANAL FISHING IN THE JURUMIRIM RESERVOIR, PARANAPANEMA RIVER, UPPER PARANÁ, BRAZIL

### ABSTRACT

The aim of this paper was to evaluate the artisanal fisheries in the village of fishermen of Bairro da Ponte, Jurumirim reservoir. Data were collected using production forms which were filled daily by a data collector, in 2005 and 2006. The fishery yield was estimated at 15.7 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, the average yield was 12.5 t year<sup>-1</sup> and catch per unit effort (CPUE) was 10.5 kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. We recorded 26 species of landed fish in this activity, being the "traíra" (*Hoplias malabaricus*) the most landed fish in terms of biomass with 6,158.5 kg, representing 24.5%, of the total landed. Seasonally, the CPUE ranged from 14.5 kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> in summer/2005 to 9.0 kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> in spring/2006. The average CPUE by type of fish also showed a marked seasonality. In summer of 2005 and 2006, "curimatá" was the most landed fish, with CPUE kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> of 6.9 and 6.2, respectively. The "piavas" were the most landed fish in autumn with CPUE of 2.4 (year 2005) and 2.3 (year 2006) kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, and "traíra" in winter with CPUE ranging from 3.0 to 4.0 kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, in 2005 and 2006, respectively. The mathematical modeling of simple linear regression indicated positive relationships between the monthly fish production and the number of boats in activity and of fishing trips. The study concluded that fishing is sustained only by native species; with marked seasonality for catching fish and that the area of fishing examined of the Jurumirim reservoir is among the most productive areas of the Upper Paraná basin.

**Key words:** Traíra; curimatá; landing fisheries; artisanal fisherman; São Paulo State

---

**Artigo Científico:** Recebido em: 15/12/2008 – Aprovado em: 19/11/2009

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Animais, BR 110, km 47 s/nº, Bairro Costa e Silva - CEP: 59.625-900 - Mossoró - RN - Brasil. e-mail: novaes100@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Departamento de Morfologia. Distrito de Rubião Jr. s/nº - CEP: 18.618-000 - Botucatu - SP - Brasil. e-mail: carvalho@ibb.unesp.br

## INTRODUÇÃO

Apesar da maioria dos reservatórios brasileiros serem construídos e utilizados prioritariamente para a produção de energia hidroelétrica, o poder público confere outras finalidades importantes, como o abastecimento de água, irrigação, pesca, navegação, aqüicultura, entre outros (ESTEVES, 1988; TUNDISI, 1999, 2003; STRAŠKRABA e TUNDISI, 2000). Especificamente, as atividades de pesca artesanal e esportiva vêm se estabelecendo nesses ecossistemas aquáticos artificiais, em diferentes escalas, de forma não ordenada e, muitas vezes, conflituosas com a complexa e contraditória legislação vigente e com os órgãos fiscalizadores.

Atualmente, no Brasil, existem aproximadamente 950 reservatórios de usinas hidroelétricas de todos os portes (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2005), além de inúmeros na forma de represa e açudes para usos diversos, nos quais estudos sobre a biologia pesqueira são, ainda, incipientes e carecem de informações que embasem a elaboração concisa de ordenamento pesqueiro e de manejo de seus estoques. Tal problemática é bem discutida por AGOSTINHO *et al.* (2007), que reportam a escassez e a inconsistência de dados sobre os diferentes tipos de pesca nos reservatórios brasileiros.

O reservatório de Jurumirim é o primeiro da série do sistema de cascata no Rio Paranapanema (alto rio Paraná), sendo talvez o mais estudado em termos limnológicos (HENRY e NOGUEIRA, 1999; NOGUEIRA *et al.* 1999). Estudos sobre a ictiofauna deste reservatório registraram 51 espécies, com predominância numérica dos curimatídeos *Steindachnerina insculpta* e *Cyphocarax modesta*, e em biomassa de *Galeocharax knerii* (peixe-cadela), *Prochilodus lineatus* (curimbatá) e *Hoplias malabaricus* (traíra) (CARVALHO *et al.*, 1998, 2003, 2005; CARVALHO e SILVA, 1999). Também, um complexo de espécies de pequeno porte, conhecidas como piquira (*Cheirodon stenodon*, *Serrapinus notomelas*, *Bryconamericus stramineus*, *Piabina argentea*, *Hyphessobrycon anisitsi*) foram abundantes na captura da pesca experimental com peneirão e rede de arrasto (CASTRO *et al.*, 2003). Porém, não há informações

sobre rendimento e produtividade pesqueira para o reservatório, apenas simulações com dados oriundos de pesca experimental. Essas simulações inferiram que a produtividade pesqueira total do reservatório varia entre 17,0 e 28,0 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, porém esse valor decresce para 12,0 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, quando considerada apenas a produção das espécies dominantes (CARVALHO *et al.* 1998; CARVALHO e SILVA, 1999).

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar rendimento, produtividade e potencial dos recursos pesqueiros, em termos qualitativos, proveniente da pesca artesanal em um núcleo de pescadores do reservatório de Jurumirim, rio Paranapanema, bacia do Alto rio Paraná, no Estado de São Paulo.

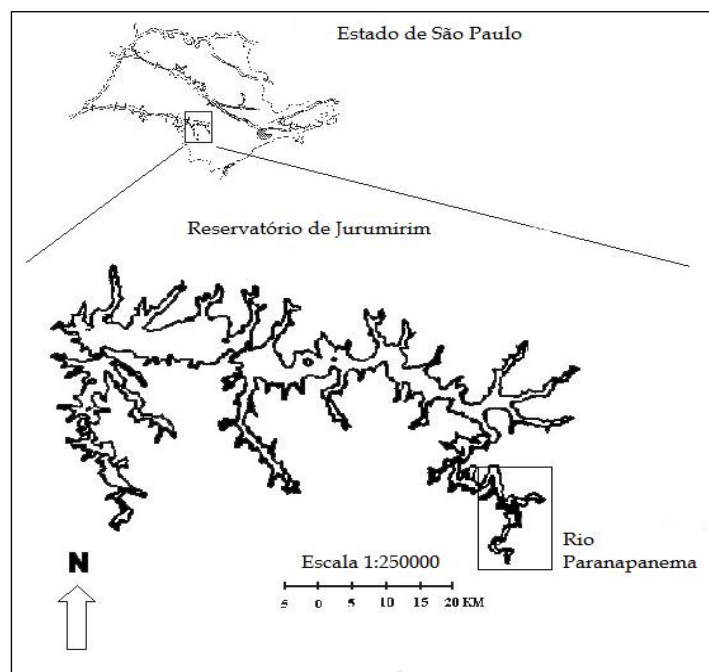
## MATERIAL E METODOS

A barragem do reservatório de Jurumirim localiza-se nas coordenadas 23°12'17"S e 49°13'19"W, na região do alto rio Paranapanema, no sul do Estado de São Paulo. O reservatório apresenta as seguintes características morfométricas: área inundada 446,03 km<sup>2</sup> (na cota 568 m); perímetro 1.115 km; volume 7,9 x 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> (na cota 568 m); profundidade máxima 40 m; profundidade média 12,90 m; comprimento máximo 30,75 km; largura máxima 10,50 km; e tempo médio de residência d'água de 332,8 dias. Os principais usos do solo da bacia de drenagem do reservatório são: florestas e área de reflorestamento (35,2%), pastagem (30,0%), áreas agrícolas (17%), culturas temporárias (10%) e outros (7,5%). O clima da região do reservatório é classificado como tropical subquente úmido, com pluviosidade máxima no verão e mínima no inverno, caracterizando, assim, duas estações climáticas distintas, representadas por um período chuvoso (outubro a março) e um período seco (abril a setembro) (HENRY e NOGUEIRA, 1999) (Figura 1).

Os dados dos desembarques pesqueiros foram amostrados mensalmente, entre janeiro de 2005 a dezembro de 2006, na comunidade de pescadores do Bairro da Ponte, no município de Paranapanema (SP), que compreende a região de desembocadura do rio Paranapanema no reservatório de Jurumirim, próximo às coordenadas geográficas 23°30'10"S e 48°42'35"W (Figura 1). Foi estabelecida uma parceria com um coletor de dados (líder comunitário local de confiança) que registrou, diariamente, em um

formulário padronizado, as informações sobre a atividade de pesca de cada pescador desse núcleo. As fichas foram recolhidas mensalmente, checadas com o coletor, sendo as dúvidas não

esclarecidas descartadas das análises. Contribuíram para este levantamento 11 pescadores residentes neste local, num universo estimado de 24 pescadores.



**Figura 1.** Localização do reservatório de Jurumirim com destaque ao Bairro da Ponte, localidade onde ocorreram as amostragens da pesca artesanal

Para as análises, os peixes desembarcados foram agrupados da seguinte forma: traíra (*Hoplias malabaricus*), piavas (*Leporinus octofasciatus*, *L. obtusidens*, *L. friderici*), curimatã (*Prochilodus lineatus*), mandi (*Pimelodus maculatus*), piranha (*Serrasalmus maculatus*) e outros (demais peixes capturados).

A estimativa de produtividade anual foi obtida dividindo-se a produção total pela área de pesca da região. Essa área, que envolve a região de desembocadura do rio Paranapanema no reservatório de Jurumirim, várias lagoas marginais e a própria calha do rio Paranapanema, foi calculada em 800 ha, segundo informações obtidas em CARVALHO e SILVA (1999) e HENRY *et al.* (1997). Os dados de rendimento da pesca artesanal foram convertidos para captura por unidade de esforço (CPUE), que foi considerada como uma medida de produtividade pesqueira, na forma kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Para a análise sazonal dos valores da CPUE, optou-se por agrupar os meses em estações do ano: verão (janeiro, fevereiro e

março), outono (abril, maio e junho), inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outono, novembro e dezembro). Foram realizadas duas abordagens: 1ª - variação da CPUE total; 2ª - variação da CPUE por tipo de pescado.

Para o tratamento estatístico dos resultados, os dados foram previamente transformados em log (x+1), porém, para as visualizações gráficas, foram apresentados em escalas originais. A distribuição normal e a homogeneidade das variâncias dos dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente. Para verificar possíveis diferenças estatísticas nas médias da CPUE total e por pescado, foi aplicada a análise de variância (ANOVA one-way) e posterior teste de Tukey. Análises de regressão linear simples foram aplicadas para verificar a existência de relação entre a variável dependente (kg pescador<sup>-1</sup>), com as variáveis independentes (número mensal de barcos atuantes e de viagens). Todas as análises foram realizadas com nível de significância de p<0,05 (ZAR, 1996).

Os dados de desembarque e captura da piquira, um tipo de pescado que reúne um complexo de espécies de pequeno porte (elencadas em CASTRO *et al.*, 2003), foram considerados separadamente, pois possui uma técnica de captura particular que será descrita neste artigo, o que impossibilita a análise estatística com os demais pescados capturados com redes de espera.

## RESULTADOS

Foram registradas, no desembarque da pesca artesanal, 26 espécies, distribuídas em cinco ordens e 12 famílias. A ordem mais representativa, em número de espécies, foi Characiformes, com 17 espécies; Siluriformes foi representado por seis espécies; e as ordens Perciformes, Gymnotiformes e Cypriniformes foram representadas por apenas uma espécie cada. Uma espécie introduzida foi registrada, a exótica *Cyprinus carpio* (carpa comum).

Foram desembarcados 25.112,6 kg de pescado, provenientes de 2.401 viagens de pescaria artesanal. A produtividade pesqueira média desse núcleo, com relação à área de atuação dos pescadores (800 ha) nos diversos ambientes da região (rio, lagoas marginais e transição rio-reservatório), foi estimada em 15,7 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e o rendimento médio foi de 12,5 toneladas ano<sup>-1</sup>. O pescado mais desembarcado, em termos de biomassa, foi a traíra, com 6.158,5 kg, representando 24,5%; em segundo, as piavas, que totalizaram 5.541,5 kg, o que representou 22,1% da biomassa desembarcada. Outros importantes pescados em termos de biomassa foram: curimatá (4.409,0 kg, equivalente a 17,6%), piranha (2.133,0 kg, equivalente a 8,5%) e mandi (2.018,5 kg, equivalente a 8,0%), respectivamente, 3º, 4º e 5º. Esses cinco tipos de pescados representaram 81,0% da biomassa do total de peixes desembarcados nesse núcleo (Tabela 1).

A captura por unidade de esforço (CPUE) foi de 10,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, sendo que, entre os principais grupos de espécies capturados, a CPUE variou entre 2,6 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para a traíra e 0,8 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> para o mandi (Tabela 1).

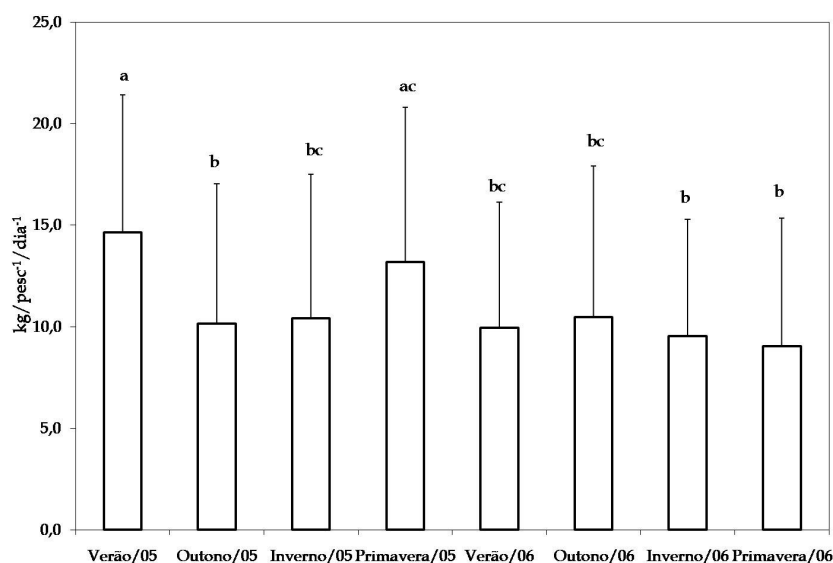
Sazonalmente, os valores da CPUE variaram entre 14,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, no verão/2005 e 9,0 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> na

primavera/2006. A análise estatística (ANOVA one-way) mostrou que os valores da CPUE diferiram estatisticamente entre as estações do ano, ( $F_{(7,2395)} = 12,48$ ;  $p < 0,0000$ ) (Figura 2).

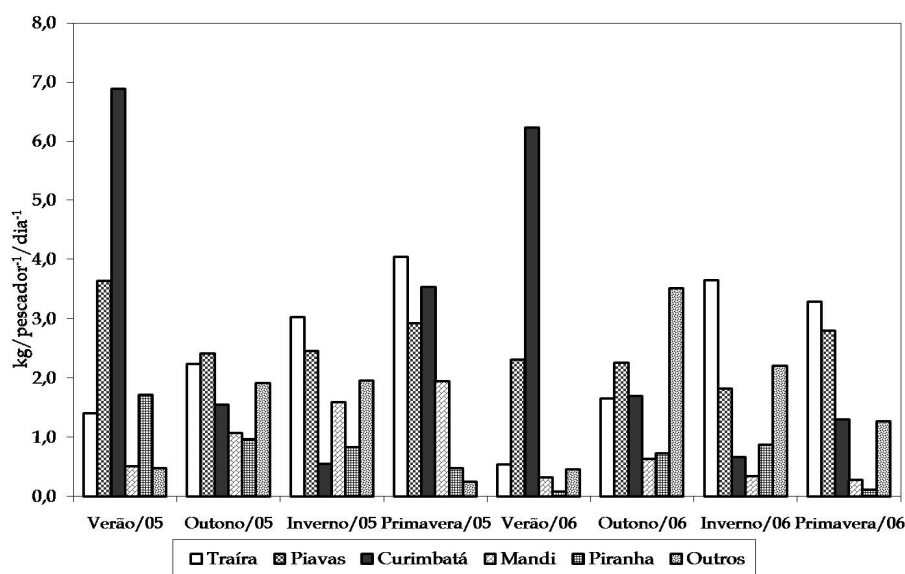
**Tabela 1.** Biomassa (kg e %) e captura por unidade de esforço (CPUE) (kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) para os principais tipos de pescados oriundos da pesca artesanal no núcleo de pescadores do Bairro da Ponte, reservatório de Jurumirim (Alto rio Paranapanema), entre janeiro de 2005 e dezembro de 2006

Pescado	Biomassa total kg	%	CPUE
Traíra	6.158,5	24,5	2,6
Piavas	5.541,5	22,1	2,3
Curimatá	4.409,0	17,6	1,8
Piranha	2.133,0	8,5	0,9
Mandi	2.018,5	8,0	0,8
Outros	4.852,1	19,3	2,0
Total	25.112,6	100	10,5

A composição do pescado desembarcado nesse núcleo, em termos de CPUE média, mostrou uma marcante sazonalidade. Nos dois períodos de verão, 2005 e 2006, houve predominância de curimatá, com CPUE média de 6,9 e 6,2 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente, e com fortes quedas nas médias da CPUE nos períodos subsequentes. As piavas foram as mais capturadas no outono de 2005 e 2006, com valores médios da CPUE de 2,4 e 2,3 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente. Porém, a maior CPUE média desse pescado ocorreu no verão/2005 (3,6 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), sendo o pescado que apresentou as menores oscilações nos valores médio da CPUE entre os principais grupos de espécies capturados ao longo do estudo. No inverno e primavera dos dois anos, a traíra foi o pescado mais capturado, com valores médios de CPUE variando de 3,0 a 4,0 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Cabe ressaltar aqui, a elevada CPUE de outros tipos de pescado no outono de 2006, com valor de 3,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, provocado, especialmente, pela elevada captura de piavinha pintada (*Leporellus pictus*), ximborês (*Schizodon nasutus* e *S. intermedius*) e lambari do rabo-vermelho (*Astyanax fasciatus*) (Figura 3).



**Figura 2.** Média sazonal da captura por unidade de esforço (CPUE) (kg/pescador<sup>-1</sup>/dia<sup>-1</sup>) oriundo da pesca artesanal no Bairro da Ponte no reservatório de Jurumirim (Alto rio Paranapanema) entre janeiro de 2005 a dezembro de 2006. As barras verticais indicam o desvio padrão e letras iguais indicam que não há diferenças estatísticas entre as estações do ano.



**Figura 3.** Média sazonal da captura por unidade de esforço (CPUE) (kg/pescador<sup>-1</sup>/dia<sup>-1</sup>) dos principais tipos de pescados oriundos da pesca artesanal no Bairro da Ponte, reservatório de Jurumirim (Alto rio Paranapanema) entre janeiro de 2005 e dezembro de 2006

A ANOVA one-way aplicada nos valores da CPUE dos principais tipos de pescados em função das estações do ano, mostrou-se significativamente diferentes para todos os pescados: traíra  $F_{(7;2393)} = 42,7$ ; piavas  $F_{(7;2393)} = 6,2$ ; curimatá  $F_{(7;2393)} = 155,6$ ; piranha  $F_{(7;2393)} = 14,6$ ; mandi  $F_{(7;2393)} = 40,8$ , todos com  $p < 0,0001$ .

A modelagem matemática de análise de regressão linear simples indicou relação positiva entre a produção de pescado e o esforço de pesca aplicado, número de barcos em atividade no mês e número de viagens por mês. As expressões matemáticas determinadas e ajustadas foram:

a) Relação entre a produção (kg) e número de barcos na atividade de pesca por mês:

$\text{Log (kg+1)} = 0,6765 + 2,9214 \times \text{log (número de barcos +1)}$  ( $R^2 = 0,8608$ ,  $p < 0,0001$ ;  $F_{(1,16)} = 98,97$ );

b) Relação entre a produção (kg) e número de viagens de pesca por mês:

$\text{Log (kg+1)} = 0,7863 + 1,1005 \times \text{log (número de viagens +1)}$  ( $R^2 = 0,9703$ ,  $p < 0,0001$ ;  $F_{(1,16)} = 522,31$ ).

Um tipo de pescado que representou uma grande fonte de renda aos pescadores deste núcleo de pesca, foram as piquiras, um complexo de peixes de pequeno porte e que possui uma técnica de captura particular. Para a captura, os pescadores utilizaram uma armadilha feita com tela de nylon, com abertura de 0,5 cm, que reveste uma armadura de madeira com aproximadamente 1 m<sup>3</sup>. Os locais de captura foram as áreas litorâneas da calha do rio/reservatório, onde o pescador arma o aparato de captura, com carretilhas, cordas e com um tipo de isca, as principais foram: quirera de milho, ou miúdo de frango. Em seguida, o pescador afunda o aparato de captura por aproximadamente dois metros na coluna d'água e aguarda por alguns instantes. No momento em que o pescador considera ideal, o aparato é erguido rapidamente efetuando a captura (Figura 4). Durante o estudo, a produtividade média desse pescado foi de 3 toneladas ano<sup>-1</sup>.



**Figura 4.** Técnica de captura da piquira utilizada pelos pescadores do Bairro da Ponte, reservatório de Jurumirim (Alto rio Paranapanema)

## DISCUSSÃO

A composição do desembarque pesqueiro no núcleo de pesca artesanal estudado mostrou-se bem diversificado, sem grande dominância de um tipo de pescado e com captura de espécies nativas, com a inexpressiva participação de espécies exóticas ou alóctones (apenas um exemplar de carpa foi capturado). Este resultado difere de alguns dos reservatórios brasileiros já estudados, como açudes nordestinos (PAIVA *et al.*, 1994), Itaipu (AGOSTINHO *et al.*, 1999a, 1999b, 2004, 2006), Billings (MINTE-VERA e PETRERE Jr., 2000), Lago Paranoá (WALTER e PETRERE Jr., 2007), Barra Bonita (DAVID *et al.*, 2006; NOVAES, 2008), e de outros países, como Colômbia (CALA e BERNAL, 1997), Cuba (AVERHOFF, 1999), Costa do Marfim (DUPONCHELLE *et al.*, 1999), países asiáticos e Austrália (DE SILVA *et al.*, 2004), México (PEÑA-MENDOZA *et al.*, 2005), onde os desembarques da pesca artesanal são dominados por uma ou duas espécies, e exóticas ou alóctones, como mapará, *Hypophthalmus edentatus*, e corvina, *Plagioscion squamosissimus*, no caso do reservatório Itaipu, e tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, nos demais reservatórios brasileiros e estrangeiros citados.

Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar o resultado encontrado neste estudo: (i) boa qualidade ambiental, como um ambiente oligo-mesotrófico, presença de lagoas marginais e mata ripária preservada (HENRY e NOGUEIRA, 1999; NOGUEIRA *et al.*, 1999); (ii) presença de tributários próximos à região de pesca (rios Santa Helena e Guareí) e trecho a montante do reservatório, no rio Paranapanema, livre de represamentos; (iii) presenças de lagoas marginais ao longo do leito do rio Paranapanema, que são de grande importância para o desenvolvimento das larvas e juvenis dos peixes nativos dessa bacia hidrográfica, local onde encontram abrigo e alimentação para crescerem (GODOY, 1975). Estudos de ovos e larvas de peixes em duas lagoas marginais, próximas a desembocadura do rio Paranapanema no reservatório, registraram a presença de larvas de espécies migradoras nos meses em que houve entrada lateral das águas do rio Paranapanema na lagoa, sendo um indício forte que estas lagoas estão sendo usadas por estas espécies como locais de desenvolvimento de suas fases larval e juvenil (SIUBERTO, 2005); (iv)

heterogeneidade ambiental, com presença de ambientes lóticos e lênticos, lagoas marginais, planície de inundação, locais de refugio para peixes de pequeno porte, como macrófitas e presença de tributários conservados.

Com relação às espécies alóctones e a exótica, foram oficialmente introduzidas grandes quantidades de alevinos de peixes no reservatório de Jurumirim, num total de 11 espécies, entre as quais a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e carpa (*Cyprinus carpio*). Contudo, o resultado foi um fracasso absoluto do ponto de vista pesqueiro, isto é, as espécies não conseguiram estabelecer-se da maneira esperada pelos responsáveis por estes projetos de repovoamento. Algumas razões para o fracasso desses projetos podem ter sido a ausência de estudos prévios sobre a limnologia do ecossistema, associados à biologia, ecologia e genética destas espécies (CARVALHO *et al.*, 2005).

Para o reservatório de Jurumirim, não foram encontradas na literatura informações sobre sua produtividade pesqueira da pesca artesanal. Mas, alguns estudos e ensaios com pesca experimental, realizados por CARVALHO e SILVA (1999) e CARVALHO *et al.* (1998), estimaram uma produção pesqueira no reservatório de Jurumirim entre 17,0 e 28,4 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, respectivamente. Os últimos autores ainda estimaram, para a região do Bairro da Ponte, área de abordagem desse estudo, uma produção pesqueira teórica de 47,0 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. A diferença entre os valores obtidos neste estudo (15,7 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e os dos autores citados para o reservatório e para a região do Bairro da Ponte, pode estar refletindo a diferença metodológica entre os trabalhos, sendo a metodologia aplicada no atual estudo a mais indicada e utilizada para este tipo de abordagem. Essa contradição nos resultados revela a importância do acompanhamento dos desembarques pesqueiros para se obter dados mais fidedignos sobre a pesca artesanal, e na elaboração de plano de manejo dessa modalidade de pesca.

Ao longo do rio Paranapanema (903 km), com mais de 10 reservatórios e pesca artesanal incipiente, o rendimento pesqueiro total foi estimado em 48 t ano<sup>-1</sup> (VERMULM Jr. e GIAMAS, 2007). Desta forma, podemos inferir que o núcleo de pescadores do Bairro da Ponte contribui com

aproximadamente 26% desse total (12,5 toneladas ano<sup>-1</sup>). Ainda, a CPUE no rio Paranapanema, estimada em 12,0 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> (VERMULM Jr. *et al.*, 2001), está próxima a CPUE encontrado neste trabalho (10,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). Cabe ressaltar que as atividades de pesca artesanal/profissional no corpo do reservatório de Jurumirim e nos principais tributários são inexistentes, ocorrendo pouca pesca de subsistência. Contudo, observa-se muita pesca esportiva, relacionada aos inúmeros condomínios, hotéis fazendas e trechos com balneários públicos.

A produtividade neste núcleo de pesca artesanal (15,7) foi superior à de outros reservatórios da bacia do Paraná, como: Ibitinga (1,1 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), Promissão (5,6 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), Nova Avanhandava (3,4 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), Água Vermelha (2,1 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (ECO - Consultoria Ambiental e Comercio Ltda., 2002); Três Irmãos (2,0 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), Jupia (3,7 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e Ilha Solteira (1,5 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (CESP, 1998); Itaipu (11,2 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (AGOSTINHO *et al.*, 1999a,b); e Salto Santiago e Salto Osório (1,1 e 4,9 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, respectivamente) (OKADA *et al.*, 1997), e de reservatórios de outras bacias hidrográficas brasileiras, como: Sobradinho (7,1 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (AGOSTINHO *et al.*, 2007) e Três Marias (6,2 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (SATO e SAMPAIO, 2006), na bacia do rio São Francisco; Balbina (3,1 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (SANTOS e OLIVEIRA Jr, 1999), na bacia do rio Amazonas. Por outro lado, a produtividade do reservatório de Jurumirim (15,7 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) foi inferior à dos reservatórios de Tucuruí (18 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (FRANCO de CAMARGO e PETRERE Jr., 2004), bacia do rio Tocantins; Lago Paranoá (16,4 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (WALTER e PETRERE Jr., 2007); reservatório de Billings (63 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (MINTEVERA e PETRERE Jr., 2000); e de Barra Bonita (245,4 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) (NOVAES 2008), bacia do alto Paraná, além de alguns açudes nordestinos, onde a produtividade pode variar entre 18 a 667 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (PAIVA *et al.*, 1994).

A maior produtividade pesqueira local (do núcleo do Bairro da Ponte), em relação aos reservatórios citados, pode estar relacionada com a diversidade de ambientes aquáticos neste trecho do rio Paranapanema (ambiente lótico, lagoas marginais e ambiente de transição entre rio e reservatório). Essa heterogeneidade ambiental, aliado à preservação do ambiente (presença de

mata ciliar, condições limnológicas boas, preservação das lagoas marginais a montante), além de contribuir com uma diversidade maior de recursos pesqueiros, pode influenciar também no aumento da biomassa desses recursos. Por outro lado, a produtividade pesqueira geral do reservatório de Jurumirim encontra-se abaixo dos reservatórios de Paranoá, Billings, Barra Bonita e açudes nordestinos. Esses reservatórios caracterizam-se por ter como principal pescado a tilapia-do-Nilo (*O. niloticus*), espécie exótica, de alta rusticidade, e que se ajusta bem a ambientes lênticos (LOWE-McCONNELL, 1999) e eutrofizados (DUPONCHELLE *et al.*, 1999), característicos dos reservatórios citados, favorecendo assim sua proliferação nesses corpos d'água.

Os reservatórios brasileiros de grande porte (caso do reservatório de Jurumirim), quando comparados a reservatórios grandes de outras partes do mundo, possuem baixa produtividade pesqueira, como por exemplo, reservatórios da África (Volta, Kariba e Kainji), em média de 80 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e China, com produtividade média entre 127-152 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (JACKSON e MARMULLA, 2001). Possíveis razões para a baixa produtividade do reservatório de Jurumirim (e outros reservatórios brasileiros), quando comparado com outros do mundo, incluem os seguintes fatores: baixa produtividade primária, ausência de espécies adaptadas a ambientes lacustres, cadeia alimentar longa, técnicas e legislação inadequadas, baixo esforço de pesca e elevado número de piscívoros (FERNANDO e HOLČÍK, 1982, AGOSTINHO *et al.*, 1999a,b; GOMES and MIRANDA, 2001; GOMES *et al.*, 2002; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Embora os valores da CPUE tenham sido estatisticamente diferentes entre as estações do ano, as oscilações nos valores não foram de grande magnitude (9,0 e 14,5 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), o que pode estar sugerindo que a pesca nessa localidade do reservatório de Jurumirim encontra-se estabilizada, com oscilações sazonais, especialmente no verão, com altas capturas de curimatá. Uma hipótese para essa baixa oscilação pode estar no fato desse núcleo de pescadores tradicionais existir antes da formação do reservatório (aproximadamente 40 anos), com pouca variação no número de pescadores, e no

esforço de pesca, o que por consequência, deve estar exercendo uma baixa pressão sobre as populações de peixes exploradas.

A traíra, *H. malabaricus*, foi o pescado que apresentou o maior valor de CPUE total em dois períodos estacionais (no inverno e primavera de 2005 e 2006). Por apresentar preferência por ambiente lêntico, como lagoas e remansos (WINEMILLER, 1989; SABINO e ZUANON, 1998; CARVALHO *et al.*, 2002), era esperado que esse pescado fosse um dos principais na pesca artesanal.

Já o resultado da CPUE por tipo de pescado mostrou uma marcante sazonalidade. No verão de 2005 e 2006 (apenas no mês de março, já que janeiro e fevereiro incluem o período de defeso) o curimatá, *P. lineatus*, foi o pescado que apresentou o maior valor de CPUE. Esse resultado sugere que a captura do curimatá está relacionada com sua dinâmica reprodutiva. Sabe-se que na bacia do Paraná, esta espécie possui movimentos migratórios rio acima, para fins reprodutivos, entre novembro a março (primavera e verão), que compreende o período de cheia, podendo migrar 1.200 a 1.400 km. Após a reprodução, migra rio abaixo para locais a jusante, para fins alimentares, onde ficarão até o próximo ciclo reprodutivo (GODOY, 1975; LOWE-McCONNELL, 1999; BARBIERI *et al.*, 2000; CAPELETI e PETRERE Jr., 2006). No reservatório de Itaipu, o curimatá está entre as espécies de maior importância na pesca artesanal (AGOSTINHO *et al.*, 1999a, b). Esse reservatório se caracteriza por apresentar, a montante, uma grande planície de inundação e tributários bem preservados, que são utilizados por essa espécie para efetuarem sua desova, retornando a porção superior do reservatório para fins alimentares (AGOSTINHO *et al.*, 2002; GUBIANI *et al.*, 2007). Desta forma, reservatórios que possuem áreas a montante livres de barramento, preservadas e com dinâmica dos pulsos de inundação, podem manter estoques de espécies migradoras, como é o caso do trecho em estudo, já previamente descrito. O rio Paranapanema, a montante do reservatório de Jurumirim, encontra-se livre de barramentos, tributários bem preservados e lagoas marginais ao longo de sua calha que podem estar permanentemente conectadas ao rio ou apenas no período de cheia (HENRY e NOGUEIRA, 1999).



Assim, o maior valor da CPUE para curimatá no final do verão deve estar relacionado com o movimento descendente (rio abaixo) com o retorno dos cardumes para os sítios de alimentação, próximos ao núcleo de pescadores do Bairro da Ponte. Outro indicativo desse processo foi dado pela análise, nesse período, de alguns indivíduos desta espécie, cujas gônadas se encontravam no estágio de regressão, portanto, pós-período reprodutivo (dados não publicados). Desta forma, pode-se inferir que, no verão, os pescadores instalam seus aparatos de captura em ambientes mais lóticos (calha do rio) para a captura de curimatá, onde a captura de traíra é, geralmente, menor. Nas estações subsequentes, os pescadores direcionam a pesca para outros tipos de ambientes, como lagoas, e na região de transição, ambientes lênticos e preferenciais das traíras.

Destas informações, pode-se inferir que, para a manutenção desta dinâmica de pesca e garantia da exploração desses recursos pelos pescadores artesanais, é necessária, no mínimo, a preservação das atuais condições do rio Paranapanema a montante. E esta situação perpassa pela não instalação de pequenas centrais hidroelétricas, cujos efeitos deletérios são bem conhecidos na literatura (TUNDISI, 1999, 2003; AGOSTINHO *et al.*, 2007).

No reservatório de Jurumirim, a captura de pescado apresentou relação positiva com o esforço de pesca, número de barcos e número de viagens. Esse resultado indica que, no caso de um aumento repentino no esforço de pesca (ex: aumento no número de pescadores) na região, poderia ocorrer comprometimento da pesca e fonte de renda dessa pequena e tradicional comunidade de pescadores, uma vez que, uma das principais causas da depleção dos estoques pesqueiros de água doce está relacionada com o aumento do esforço de captura (FAO, 2006; AGOSTINHO *et al.*, 2007; KING, 2007). Nesta área do reservatório de Jurumirim, o atual nível de esforço de captura está em torno de 24 pescadores artesanais, que atuam sozinhos ou com ajuda de familiares (esposa ou filhos), sendo que o seu universo, historicamente, (desde 1962) se mantém ao redor deste número (informação colhida dos pescadores). Embora não existam informações pretéritas sobre estatísticas de pesca neste local, o longo tempo de existência desse núcleo e as

capturas atuais elevadas, em relação a outros reservatórios do Alto Paraná, indicam que a atividade pesca tem-se mantido em um nível sustentável. Desta forma, deve-se sugerir aos órgãos de gestão e administração de pesca, o ordenamento desta atividade, em especial, não permitindo o aumento do esforço de pesca nessa região, evitando, assim, a sobrepesca e mantendo a rentabilidade e qualidade de vida dessas populações tradicionais remanescentes.

O grupo de peixes, denominados genericamente como piquiras, foi outra importante fonte de renda para os pescadores locais, além de sua importância cultural para os moradores, que até realizam, anualmente, a tradicional festa da piquira. A captura dessas espécies de pequeno porte, de guildas tróficas basais (planctófagas), na região, também é um indicador da boa condição ambiental local, como qualidade da água, vegetação marginal preservada e presença de macrófitas aquáticas (CASTRO *et al.*, 2003). Estas informações também vem reforçar a necessidade da manutenção das características ambientais dos diferentes ecossistemas aquáticos, culturais do núcleo de pescadores local, enfim, da manutenção harmoniosa do trinômio homem, peixe, natureza, naquele pequeno e frágil trecho do rio Paranapanema.

## CONCLUSÃO

Os resultados do trabalho permitiram concluir que o reservatório de Jurumirim é um dos mais produtivos da bacia do alto Paraná e, diferentemente da maioria dos reservatórios brasileiros, a pesca é sustentada por espécies nativas, sendo a traíra, o curimatá e as piavas, os principais recursos explorados, além das piquiras. A atividade de pesca apresentou relação com a atividade de migração do curimatá, sendo esse pescado mais capturado no seu retorno ao reservatório, após o período de desova. Nos meses subsequentes, ocorreu a exploração de outros tipos de pescado, em especial traíras e piavas. Sugere-se aos órgãos competentes que não permitam um aumento do atual esforço de pesca, para que se possa manter o atual nível de produtividade pesqueira e renda dos pescadores, garantido assim a manutenção do núcleo de pesca do Bairro da Ponte.

## AGRADECIMENTOS

Aos pescadores do núcleo de pesca do Bairro da Ponte que responderam de forma espontânea os formulários de produção. Ao Sr. Joel Marques, que nos ajudou a estabelecer vínculo com os pescadores locais. Aos técnicos de laboratório Ricardo André dos Santos Teixeira e Renato Devidé, pela ajuda no trabalho de campo e nos deslocamentos de Botucatu até o núcleo de pesca estudado. A toda a equipe do laboratório de Ecologia de Peixes da UNESP-Botucatu, pela ajuda em todas as fases de execução desse trabalho. Aos revisores anônimos, que contribuíram com suas sugestões. A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA 2005 Atlas da energia elétrica no Brasil. Disponível em: [http://www3.aneel.gov.br/atlas/atlas\\_2edição/index.html](http://www3.aneel.gov.br/atlas/atlas_2edição/index.html). 2ª ed. 247p. Acesso em: 25 out. 2006.
- AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M.; SUZUKI, H.I. 1999a Patterns of Colonization in Neotropical Reservoirs, and Prognoses on Aging. In: TUNDISI, J.G. & STRASSBURGER, M. (eds.). *Theoretical Reservoir Ecology and its Applications*. São Carlos: Internacional Institute of Ecology. p. 227-267.
- AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K. ; GREGORIS, J. 1999b A pesca no reservatório de Itaipu: Aspectos sócio-econômicos e impactos de represamento. In: HENRY, R. (ed.). *Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP. p. 279-320.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; FERNANDEZ, D.R.; SUZUKI, H.I. 2002 Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. *River Research and Applications*, Chichester, 18(3): 299-306.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; LATINI, J.D. 2004. Fisheries management in Brazilian reservoir: lesson from/for South America. *Inteciência*, Caracas, 29(6): 334-338.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. Manejo da pesca em reservatórios da bacia do alto rio Paraná: Avaliação e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (ed.). *Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ação de manejo e sistema de cascata*. 2ª edição - São Carlos: Editora RiMA. p. 23-56.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. 2007 *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: Eduem, 501p.
- AVERHOFF, O.R.L. 1999 Fish yields in Cuban reservoir and relationships with some morphometric and edaphic parameters. *Lakes & Reservoir: Research and Management*, Carlton South, 4 (1-2): 75-83.
- BARBIERI, G. SALLES, F.A.; CESTAROLLI, M.A. 2000 Influências de fatores abióticos na reprodução do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimatá, *Prochilodus lineatus* do rio Mogi-Guaçu (Cachoeira de Emas, Pirassununga/SP). *Acta Limnologica Brasiliensia*, Botucatu, 12(2): 85-91.
- CALA, P. e BERNAL, G. 1997 Ecologia y adaptaciones de la tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*) en ambientes naturales - Caso embalse de Betania y cienaga de chilloa, sistema del rio Magdalena, Colômbia. *DAHLIA Revista Associação Colombiana de Ictiologia*. Bogotá, 2(2): 3-29.
- CAPELETI, A.R. e PETRERE Jr., M. 2006 Migration of the Curimatá *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Prochilodontidae) at the waterfall "Cachoeira de Emas" of the Mogi-Guaçu river - São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 66(2B): 651-659.
- CARVALHO, E.D.; FUJIHARA, C.Y.; HENRY, R. A. 1998 Study of the ichthyofauna of the Jurumirim reservoir (Paranapanema River, São Paulo, Brazil): fish production and dominant species at three sites. *Verhandlungen Internationale Vereinigung Fur Theoretische Und Angewandte Limnologie*, Stuttgart, 26: 2199-2202.
- CARVALHO, E.D. e SILVA, V.F.B. 1999 Aspectos ecológicos da ictiofauna e da produção pesqueira do reservatório de Jurumirim (Alto do Paranapanema, São Paulo). In: HENRY, R.

- (ed.). *Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP. p 769-800.
- CARVALHO, L.N.; FERNANDES, C.H.V.; MOREIRA, V.S.S. 2002 Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Mato-grossense. *Revista Brasileira de Zoociências*, Juiz de Fora, 4 (2): 227-236.
- CARVALHO, E.D.; CASTRO, R.J. de; SILVA, V.F.B. da; VIDOTTO, A.P.A. 2003 Estrutura das assembléias de peixes nas zonas de ecótono da represa de Jurumirim (Alto rio Paranapanema, SP). In: HENRY, R. (ed.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: RiMA. p. 249-278.
- CARVALHO, E.D.; BRITTO, S.G. de C.; ORSI, M.L. 2005 O panorama das introduções de peixes na bacia hidrográfica do rio Paranapanema, Alto Paraná, Brasil. In: ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R.; REITZLER, A.C. (eds.). *Espécies invasoras em águas doces - estudo de caso e propostas de manejo*. São Carlos: Editora da Universidade São Carlos. p. 253-274.
- CASTRO, R.J. de; FORESTI, F.; CARVALHO, E.D. 2003 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.
- CESP. 1998 *Conservação e manejo nos reservatórios: limnologia, ictiologia e pesca. Série Divulgação e Informação*, 220. Companhia Elétrica de São Paulo, Departamento de Estudos e Planejamento Ambiental. São Paulo, Brasil. 166p.
- DAVID, G.S., CARVALHO, E.D., NOVAES, J.L.C. & BIONDI, G.F. 2006 A tilápia do Tietê: Desafios e contradições da pesca artesanal de tilápias nos reservatórios hipertróficos do médio rio Tietê. *Panorama da Aqüicultura*. Rio de Janeiro, 97: 24-27.
- De SILVA, S.S.; SUBASINGHE, R.P.; BARTLEY, D.M.; LOWTHER, A. 2004 *Tilapias as alien aquatics in the Asia and the Pacific: a review*. FAO Fisheries Technical Paper. Nº 453. Roma, Italia. 65p.
- DUPONCHELLE, F.; CECCHI, P.; CORBIN, D.; NUÑEZ, J.; LEGENDRE, M. 1999 Spawning season variations of female Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, from man-made lakes of Côte d'Ivoire. *Environmental Biology of Fish*, Dordrecht, 56: 375-387.
- ECO - Consultoria Ambiental e Comercio Ltda. 2002 *Programas de gestão ambiental AES Tietê S/A.: Limnologia, ictiologia e recursos pesqueiros: período de junho 2000 a julho de 2001*. Promissão. 81p.
- ESTEVES, F. de A. 1988 *Fundamentos da limnologia*. 2ª Ed. - Rio de Janeiro: Interciência. 602p.
- FAO. 2006 *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006*. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma, Itália. 198 p.
- FERNANDO, C.H. e HOLČÍK, J. 1982 The nature of fish communities: A factor influencing the fishery potential and yields of tropical lakes and reservoirs. *Hydrobiologia*. Dordrecht, 97: 127-140.
- FRANCO de CAMARGO, S.A. e PETRERE Jr, M. 2004 Social and financial aspects of the artisanal fisheries on middle São Francisco river, Minas Gerais, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, Osney Mead, 8: 163-171.
- GODOY, M.P. 1975. *Peixes do Brasil. Subordem Characoidei*. Vol. 4 . Editora Franciscana 420p.
- GOMES, L.C. e MIRANDA, L.E. 2001 Riverine characteristics dictate composition of fish assemblages and limit fisheries in reservoirs of the Upper Paraná river basin. *Regulated River: Research & Management*. Chichester, 17: 67-76.
- GOMES, L.C.; MIRANDA, L.E.; AGOSTINHO, A.A. 2002 Fishery yield relative to chlorophyll *a* in reservoirs of the Upper Paraná river, Brazil. *Fisheries Research*, Amsterdam, 55: 335-340.
- GUBIANI, É.A.; GOMES, L.C.; AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K. 2007 Persistence of fish populations in the upper Paraná river: effects of water regulation bay dams. *Ecology of Freshwater Fish*, Chichester, 16: 191-197.
- HENRY, R.; FORESTI, F.; CARVALHO, E.D. 1997 *Biodiversidade, estrutura das comunidades e processos ecológicos na zona de ecótonos rio/lago na região de desembocadura do rio Paranapanema*

- na represa de Jurumirim. Projeto Temático FAPESP (n°97/04999-08). 70p.
- HENRY, R. e NOGUEIRA, M.G. 1999 A represa de Jurumirim (São Paulo): Primeira síntese sobre o conhecimento limnológico. In: HENRY, R. (ed.). *Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP. p. 651-686.
- JACKSON, D.C. e MARMULLA, G. 2001 The influence of dams on river fisheries. In: MARMULLA, G. (ed.) *Dam, fish and fisheries: Opportunities, challenges and conflict resolution*. FAO Fisheries Department: Roma, Itália. p.1-44.
- KING, M. 2007. *Fisheries biology, assessment and management*. Osney Mead: Fishing News Books, 2ª ed. 341p.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1999 *Estudo ecológico de comunidade de peixes tropicais*. Tradução: Ana Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho, Patrícia T.M. Cunningham. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 534p.
- MINTE-VERA, C.V. e PETRERE Jr., M. 2000 Artisanal fisheries in urban reservoirs: a case study from Brazil (Billings Reservoir, São Paulo metropolitan region). *Fisheries Management and Ecology*, Oxford, 7: 537-549.
- NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; MARICATTO, F.E. 1999 Spatial and temporal heterogeneity in the Jurumirim reservoir, São Paulo, Brazil. *Lakes & Reservoir: Research and Management*. Carlton South, 4: 107-120.
- NOVAES, J.L.C. 2008 *Estudo comparativo da pesca artesanal em dois grandes reservatórios do alto Paraná: Barra Bonita (rio Tietê) e Jurumirim (rio Paranapanema)*. Botucatu. 231p. (Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, UNESP).
- OKADA, E.K.; GREGORIS, J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. 1997 Diagnóstico da pesca profissional em dois reservatórios do rio Iguçu. In: AGOSTINHO, A.A. e GOMES, L.C. (eds.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: Eduem, p. 293-318.
- PAIVA, M.P., PETRERE Jr.; PETENATE, A.J.; NEPOMUCENO, F.H. 1994 Relationship between the number of predatory of species and fish yield in large North-eastern Brazilian reservoirs. In: COWX, I.G. (ed.) *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*. London: Fishing News Books. p. 120-129.
- PEÑA-MENDONZA, B.; GÓMEZ-MÁRQUEZ, J.L.; SALGADO-UGARTE, I.H.; RAMÍREZ-NOGUERA, D. 2005 Reproductive biology of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata dam, Morelos, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, San José, 5(3-4): 512-522.
- SANTOS, G.M. e OLIVEIRA Jr. 1999 A pesca no reservatório hidroelétrico de Balbina (Amazonas, Brasil). *Acta Amazônica*. Manaus, 29(1): 145-163.
- SATO, Y. e SAMPAIO, E.V. 2006 A ictiofauna da região do Alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (eds.) *Ecologia de reservatórios; Impactos potenciais, ações de manejo e sistema em cascata*. 2ª Ed. – São Carlos: Editora RiMA, p. 251-274.
- SABINO, J. e ZUANON, J. 1998 A stream fish assemblage in central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyological Exploration Freshwaters*, Cornol, 8:201-210.
- SUIBERTO, M.R. 2005 *Distribuição especial e temporal do ictioplâncton em lagoas laterais e no rio Paranapanema na sua zona de desembocadura na represa de Jurumirim, SP*. Botucatu. P 96. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP).
- STRASKRABA, M. e TUNDISI, J. G. 2000 *Diretrizes para o gerenciamento de lagos: Gerenciamento da qualidade da água de represas. Série Gerenciamento da qualidade da água de represa*. 9. Tradução Dino Vannucci; Editor da série em português José Galizia Tundisi. São Carlos: ILEC; IIE. 280p.
- TUNDISI, J.G. 1999 Reservatórios como sistemas complexos: Teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. In: HENRY, R. (ed.). *Ecologia de reservatórios: Estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO; FAPESP. p. 19-38.

- TUNDISI, J.G. 2003 *Água no século XXI*. São Carlos: RiMA. IIE. 248p.
- VERMULM Jr. H.; GIAMAS, M.T.D.; CAMPOS, E.C.; CÂMARA, J.J.C. da; BARBIERI, G. 2001. Avaliação da pesca extrativista em alguns rios do Estado de São Paulo, no período entre 1994 e 1999. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 27 (2): 209-217.
- VERMULM Jr. H e GIAMAS, M.T.D. 2007 Levantamento da pesca profissional continental, no Estado de São Paulo, em 2005. Dados preliminares: Bacias dos rios Paranapanema, Paraná e Grande. *Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca*, São Paulo, (25): 13p.
- WALTER, T. e PETRERE Jr., M. 2007 The small-scale urban reservoir fisheries of Lago Paranoá, Brasília, DF, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, 67(1): 9-21.
- WINEMILLER, K.O. 1989 Ontogenetic diet shifts and resource portioning among piscivorous fishes in the Venezuela ilanos. *Environmental Biology of Fishes*, Dordrecht, 26: 177-199.
- ZAR, J.H. 1996 *Biostatistical analysis*. 3<sup>a</sup> ed., New Jersey: Prentice-Hall. 662p.