

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

**PESCARIAS DE PEQUENA ESCALA NO
RESERVATÓRIO BILLINGS (ALTO TIETÊ, SP) NOS
ANOS DE 2005 A 2007.**

Maria Eugênia Porto Alves da Silva

Orientadora: Paula Maria Gênova de Castro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aqüicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aqüicultura e Pesca.

São Paulo
Dezembro – 2008

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA**

**PESCARIAS DE PEQUENA ESCALA NO
RESERVATÓRIO BILLINGS (ALTO TIETÊ, SP) NOS
ANOS DE 2005 A 2007.**

Maria Eugênia Porto Alves da Silva

Orientador: Paula Maria Gênova de Castro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aqüicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aqüicultura e Pesca.

**São Paulo
Dezembro- 2008**

*Aos meus pais Lélío e Zuleica
por sempre acreditarem que eu poderia
chegar até aqui e pelo incentivo fundamental
para realização dos meus sonhos.*

"É difícil falhar, mas é pior nunca ter tentado vencer."

Theodoro Roosevelt

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Dra. Paula Maria Gênova de Castro pela confiança, pelo apoio, pelos ensinamentos e pelo carinho e amizade nesses quase cinco anos de convívio.

À pesquisadora MSc. Patrícia de Paiva pela fundamental contribuição para que esse trabalho de concretizasse.

Ao Sr. Edson Kubo, Diretor do Instituto de Pesca, por toda infraestrutura oferecida para realização do meu trabalho e a todos os membros do Comitê de Pós Graduação.

A toda comunidade de pescadores artesanais no Reservatório Billings, Marta, Suco, Evaldo, Zezinho, Pascoal, Célia, Sônia, Donizete, Orlando, Lea, Gisele, e todos os outros por terem gentilmente contribuído com valiosas informações para esse trabalho.

Ao Sr. Carlos Eduardo Gomes da Rocha do Departamento de Gestão Ambiental da EMAE, pela ajuda na obtenção dos dados de qualidade da água.

Ao Prof. Dr. Ginaldo A. da C. Campanha, do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo e Luís Campanha, pela elaboração dos mapas georreferenciados.

Às minhas queridas amigas Lídia Sumile Maruyama, Magda Marilda Maluf, pela dedicação nas coletas e fundamental ajuda para o desenvolvimento desse trabalho e pela amizade ao longo desses anos.

Ao colega Fábio Tavares Ranzani de Paiva pela contribuição na coleta dos dados.

Aos pesquisadores do Instituto de Pesca de São Paulo, Drs. Neusa Takahashi, Katharina E. Estevas, Hélcio A. Marques, Elaine Fender de Andrade Talmelli e

Cíntia Badaró Pedroso e do Instituto de Pesca de Santos, Dr. Acácio Ribeiro Tomás, Dr. Carlos Alberto Arfelli, Alberto Ferreira de Amorin, Evandro Severino Rodrigues, pela amizade e pelo apóio sempre presente.

Aos pesquisadores do Instituto de Pesca presentes na minha banca de qualificação, Dra Suzana Sendacz e Dr. Marcus Henrique Carneiro pelas contribuições sugeridas.

A todos meus colegas e amigos de mestrado do Instituto de Pesca, em especial, Felipe, Celso, Wilson, Karla, Valéria, Eliane, Samantha.

A Ana Paula Rios Rolla pela amizade desde a época da faculdade e por todos os momentos de alegria e aflição que passamos juntas.

À Mariana e Lígia pela carinhosa hospedagem na época das disciplinas e pela amizade conquistada.

A minha avó Dinorá por todo carinho e por todo seu amor.

Ao meu noivo Luiz Ricardo Queiroz, por toda sua paciência, dedicação, compreensão, amor e carinho, obrigado por estar sempre ao meu lado, pela fundamental contribuição com as tabelas e resumos, eu amo você.

Aos funcionários do Instituto de Pesca de Pesca de São Paulo, em especial Sérgio e Zezinho, pela ajuda nas coletas.

A Dra. Luciana Bezerra de Menezes do Instituto de Pesca de São Paulo pela ajuda com os gráficos de qualidade da água, e pela amizade e carinho.

À todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para desenvolvimento desse trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A pesca artesanal	1
1.2. A pesca em reservatórios	4
1.3. A Bacia do Alto Tietê	6
1.4. O Reservatório Billings	7
1.4.1. Qualidade da água no reservatório Billings	10
1.4.2. Estado da arte sobre as pesquisas realizadas no reservatório Billings	13
1.5. Objetivos	16
1.5.1. Objetivo Geral	16
1.5.2. Objetivos Específicos	16
2. MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1. Reconhecimento da região estudada	17
2.2. Levantamento dos pontos de desembarque, perfil socioeconômico do pescador e aspectos tecnológicos da pesca	17
2.3. Estatística de Pesca	20
2.3.1. Padronização dos dados	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1. Pontos de desembarque e estimativa de número de pescadores	22
3.2. Perfil sócio-econômico do pescador artesanal	28
3.2.1. Análise por gênero	28
3.2.2. Estrutura etária e tempo de exercício na atividade pesqueira	31
3.2.3. Nível educacional	34
3.2.4. Estado civil, número de filhos, dependentes e pessoas nas residências	36
3.2.5. Característica das residências	39
3.2.6. Consumo de pescado	39
3.2.7. Origem dos pescadores	41
3.2.8. Organização dos pescadores	41
3.3. Aspectos tecnológicos e biológicos da pesca artesanal	43
3.3.1. Dedicção à atividade pesqueira, tripulação e embarcações	43
3.3.2. Locais de pesca e qualidade da água	44

3.3.3. Arte de pesca, estratégias e métodos de captura	49
3.3.4. Composição das espécies	52
3.3.5. Captura por unidade de esforço estimada	54
3.3.6. Processamento, conservação e comercialização do pescado	55
3.3.7. Renda declarada	57
3.3.8. Percepção do pescador sobre a situação da pesca na Billings	58
3.3.9. Problemas e soluções	59
3.4. Levantamento da produção pesqueira no reservatório Billings	62
3.4.1. A fauna íctica capturada	62
3.4.2. Captura e esforço de pesca	64
3.4.3. Produtividade e intensidade de pesca	68
3.4.4. Captura por espécie	70
3.4.5. Produção desembarcada e esforço de pesca por núcleo pesqueiro	73
4. CONCLUSÕES	78
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	79
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
7. ANEXOS	92

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Limites Municipais da Bacia Hidrográfica da Billings (Alto Tietê, SP).	8
Figura 2. Principais Rios formadores da Bacia Hidrográfica da Billings.	9
Tabela 1. Núcleos pesqueiros, município, localização geográfica, pontos de desembarque, número de pescadores estimados e entrevistados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	23
Figura 3. Distribuição de freqüência relativa dos pescadores entrevistados e estimados nos núcleos pesqueiros do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	24
Figura 4. Mapa com indicação dos principais pontos de desembarque no reservatório Billings, SP, no período de janeiro a agosto de 2005.	25
Tabela 2. Distribuição de freqüência numérica e relativa segundo gênero dos pescadores identificados no reservatório Billings, SP, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	29
Tabela 3. Idade média (\pm desvio padrão) e tempo médio (\pm desvio padrão) na pesca (em anos) dos pescadores entrevistados no reservatório Billings, SP, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	32
Figura 5. Distribuição por classe de idade e tempo na pesca (em anos) dos pescadores entrevistados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	33
Tabela 4. Distribuição de freqüência do nível de escolaridade dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	35
Tabela 5. Faixa etária e nível de escolaridade dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	36
Tabela 6. Distribuição de freqüência absoluta segundo estado civil dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período janeiro a agosto de 2005.	37
Tabela 7. Número de filhos, dependentes e pessoas nas residências dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	38
Figura 6. Distribuição de freqüência do número de filhos, dependentes e pessoas nas residências dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	38

Tabela 8. Características das residências ocupadas pelos pescadores do reservatório Billings entrevistados durante o período de janeiro a agosto de 2005.	39
Figura 7. Consumo médio diário de pescado pelos pescadores do reservatório Billings e seus familiares durante o período de janeiro a agosto de 2005.	40
Figura 8. Origem do pescador artesanal do reservatório Billings, entrevistados durante o período de janeiro a agosto de 2005.	41
Tabela 9. Pescadores do reservatório Billings filiados a Colônia de Pesca no período de janeiro a agosto de 2005.	42
Tabela 10. Estrutura da pesca artesanal no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	44
Tabela 11. Locais de pesca georeferenciados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	45
Figura 9. Mapeamento dos pontos de amostragens monitorados pela EMAE, no período de agosto de 2007 a julho de 2008.	45
Figura 10. Pontos de pesca no reservatório Billings, SP, declarados pelos pescadores, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	46
Figura 11. Locais mais poluídos citados pelos pescadores da Billings, SP, durante o período de janeiro e agosto de 2005.	47
Figura 12. Variação dos valores do oxigênio dissolvido, nitrogênio, fósforo total (superfície e fundo) nos pontos monitorados pela EMAE no reservatório Billings durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008.	48
Tabela 12. Artes de pesca empregadas pelos pescadores do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	50
Tabela 13. Principais espécies capturadas, apetrechos de pesca, tamanho de malha e período de utilização dos aparelhos de pesca pelos pescadores no reservatório Billings, hábito das espécies e ambiente.	52
Figura 13. Principais espécies capturadas (%) em ordem de importância, citadas pelos pescadores para o reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	53
Figura 13. Motivos declarados pelos pescadores para diminuição da pesca no reservatório Billings (respostas fechadas) durante o período de janeiro a agosto de 2005.	56
Figura 14. Captura por unidade de esforço (CPUE) obtida para a pesca artesanal do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	54

Tabela 14. Processamento, conservação e comercialização do pescado capturado no Reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	56
Figura 15. Renda declarada, em número de salários mínimo (SM) dos pescadores que atuavam no reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	57
Figura 16. Motivos declarados pelos pescadores para diminuição da pesca no reservatório Billings (respostas fechadas) durante o período de janeiro a agosto de 2005.	58
Figura 17. Outros motivos declarados pelos pescadores para diminuição da pesca no reservatório Billings (respostas abertas) durante o período de janeiro a agosto de 2005.	59
Figura 18. Problemas elencados pelos pescadores artesanais profissionais do reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	60
Figura 19. Soluções elencadas pelos pescadores artesanais profissionais do reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.	61
Figura 20. Principais interesses, sobre os quais os pescadores do reservatório Billings gostariam de receber informações.	62
Tabela 15. Caracterização das espécies capturadas na pesca artesanal no reservatório Billings, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2007.	63
Tabela 16. Evolução no número de registros, pescadores e produção monitorada mensalmente no reservatório Billings, SP, no período de jan/05 a dez/07.	65
Figura 21. Produção mensal controlada, número de registros e de pescadores no reservatório Billings, SP, durante o período de jan/05 a dez/07.	65
Figura 22. Relação entre o número de pescadores atuantes na pesca e o número de dias de pesca por mês, na represa Billings, no período de jan/2005 a dez/2007.	66
Tabela 17. Variação mensal do número de pescadores, dias de pesca e CPUE (kg pescador ⁻¹ mês ⁻¹) na represa Billings, para os anos de 2005, 2006 e 2007.	67
Figura 23. Variação mensal dos dias de pesca, número de pescadores monitorados e CPUE (kg pescador ⁻¹ dia ⁻¹) para os anos de 2005, 2006 e 2007, no reservatório Billings, SP.	68
Tabela 18. Produção mensal (kg) controlada das espécies capturadas e total desembarcado no reservatório Billings, SP, durante o período de jan/05 a dez/07.	71
Figura 24. Produção controlada (kg) das principais espécies desembarcadas no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro/05 a dezembro/07.	72

Tabela 19. Produção das espécies capturadas (kg), dias de pesca, número de registros e de pescadores, no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de jan/05 a dez/07.	74
Figura 25. Produção anual controlada das espécies capturadas, número de registros e de pescadores, no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de janeiro/05 a dezembro/07.	74
Tabela 20. Evolução mensal do número de pescadores no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de jan/05 a dez/07.	76

ANEXOS

Anexo 1. Questionário sócio-econômico aplicado aos pescadores artesanais que atuam no reservatório Billings.	92
Anexo 2. Ficha de produção da pesca profissional do reservatório Billings.	95
Anexo 3. Prancha de fotos da atividade pesqueira no reservatório Billings.	96

RESUMO

Um estudo enfocando os aspectos sociais, econômicos e estruturais da pesca foi conduzido em comunidades de pescadores artesanais do reservatório Billings, SP, em duas etapas. Em uma primeira, durante o período de janeiro a agosto/2005, foram identificados os principais núcleos pesqueiros, quando foi aplicado aos pescadores um questionário sócio-econômico e de tecnologia de pesca. Foram identificados nove núcleos de pesca (Barragem, Bororé, Colônia, Terceira Balsa, Vila dos Pescadores, Cati/Taquacetuba, Alvarenga, Pedreira e Ribeirão Pires), entrevistados 52 (46%) e identificados 113 pescadores regularmente atuantes. A maioria era do gênero masculino (77,0%), entretanto a participação das mulheres foi expressiva (23,0%). A idade média (\pm desvio) e o tempo de exercício na profissão (\pm desvio) foram respectivamente de 38 ± 11 e 13 ± 9 anos. Apenas 26,7% declaram ter idade inferior a 30 anos e 78,3% tinham menos de 20 anos na atividade. O nível de instrução foi baixo, 70,8% não concluíram o ensino fundamental, ao contrário do observado para os filhos dos pescadores, cuja escolaridade era maior que a de seus pais. A pesca não era praticada com exclusividade por 67,3% deles, que exerciam outras atividades produtivas. A maioria (81,1%) atuava com parceiro, desses, (76,7%) pescavam com algum membro da família. Numa segunda etapa, sendo identificados os locais de maior concentração de pescadores, no período de janeiro/2005 a dezembro/2007, foram acompanhados mensalmente, através de um sistema voluntário de coleta, os desembarques de alguns pescadores dos núcleos de Bororé, Cati, Barragem, Colônia e Terceira Balsa. A principal espécie capturada no Reservatório Billings foi o acará (*G. brasiliensis*) (42,9%), tilápia (*O. niloticus*) (25,2%) e lambari (*Astyanax sp*) (16,3%). Essas podem ser consideradas como espécies alvo, pois juntas representaram mais de 80% do total desembarcado nos três anos analisados. As principais espécies acessórias, como carpa (*C. carpio*), traíra (*H. malabaricus*), cascudo (*Hypostomus sp*) e bagre (*Rhamdia sp*) obtiveram produção média anual nos três anos de 8.421,0 kg, correspondendo a 15,3% do total capturado. As artes de pesca empregadas foram a rede-de-espera, a batida, a tarrafa e o arrastão (cerco). Neste período, foram desembarcados cerca de 120.009 kg de pescado e CPUE declarada de $23,74 \text{ kg dia}^{-1}$ e $320,8 \text{ kg mês}^{-1}$. A produtividade estimada para o reservatório Billings foi de $16,2 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, 3,9 vezes menor ao valor obtido na década de 1990. Embora se tenha identificado certos aspectos diferenciados para os núcleos pesqueiros, a maioria das características sócio-econômicas (escolaridade, número de filhos, etc) e de estratégias empregadas na pesca foram semelhantes para a maioria deles. Conclui-se que a pesca artesanal profissional de pequena escala praticada no reservatório Billings está em declínio quanto ao número de pescadores e ao rendimento pesqueiro (CPUE). A comunidade pesqueira que vive no seu entorno é constituída, geralmente, por grupo familiar, com baixa renda, dedicando-se a esta atividade, na maioria dos casos, de forma complementar. A principal espécie capturada no período monitorado foi o acará (*Geophagus brasiliensis*), seguido da tilápia do Nilo (*O. niloticus*), o que difere do ocorrido em meados de 1990 quando a tilápia do Nilo foi a mais capturada na região.

Palavras-chave: Pesca artesanal, reservatório Billings, aspectos sócio econômico e ambiental, CPUE, produtividade.

ABSTRACT

A study focusing on social, economic and structural aspects of fishery was conducted, in two phases, in rudimentary fishermen communities, at the Billings Reservoir, in the city of São Paulo. In the first phase, during the period of January to August of 2005, the main fishing nuclei were identified, when a socio-economic and fishing technology questionnaire was applied to the fishermen. Nine fishery nuclei were identified (Barragem, Bororé, Colônia, Terceira Balsa, Vila dos Pescadores, Cati/Taquacetuba, Alvarenga, Pedreira and Ribeirão Pires), 52 (46%) fishermen were interviewed and 113 were identified as regular working fishermen. Most of them were males (77%), nevertheless women share was considerable (23%). The average age (\pm deviation) and professional lifetime (\pm deviation) were, respectively, 38 ± 11 and 13 ± 9 years. Only 26.7% declared to be under 30 years old and 78.3% had been working in this activity for less than 20 years. Education level was low, 70.8% had not concluded elementary school, which was a schooling level superior to their parents. Fishery was not their exclusive activity for 67.3% of the respondents, who had other productive activities. The majority (81.1%) had a co-worker: among these, 76.7% used to fish with a member of their families. In a second phase, after identifying the locations with the greatest concentration of fishermen, in the period from January/2005 to December/2007, the landings of some fishermen from the nuclei of Bororé, Cati, Barragem, Colônia and Terceira Balsa were monitored monthly, through a voluntary collection system. The main species captured in the Billings Reservoir was acará (*B. brasiliensis*) (49.9 %), tilapia (*O. niloticus*) (25.2%) and lambari (*Astyanax sp*) (16.3%). These may be considered target species, since, altogether, they represented over 80% of the total amount landed along the three years analyzed. The main accessory species, such as carpa (*C. carpio*), traíra (*H. malabaricus*), cascudo (*Hypostomus sp*) and bagre (*Rhamdia sp*) obtained an annual average production, along the three years, of 8,421.0 kg, corresponding to 15.3% of the total captured. The fishery tools employed were the drift-net, the "batida" (striking), the "tarrafa" and the "arrastão" (cordon). In this period, circa 120,009 kg fish were landed and the declared CPUE was $23.74 \text{ kg/day}^{-1}$ and $320.8 \text{ kg/month}^{-1}$. The estimated productivity of Billings Reservoir was $16.2 \text{ kg ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$, 3.9 times smaller than that obtained in the 1990's. Although certain different aspects of the fishing nuclei have been identified, most socio-economic characteristics (schooling, number of children, and others) and the fishing strategies employed were similar for the majority. It is concluded that the rudimentary professional fishery, in small scale, in the Billings Reservoir is declining as to the number of fishermen and to the fishing yield (CPUE). The fishing community living within its range is constituted, generally, by family groups, with low income, dedicated to this activity, in most cases, in a complementary approach. The main species captured during the monitored period was acará (*Geophagus brasiliensis*), followed by tilapia do Nilo (*O. niloticus*), what differs from what occurred in the 1990's, when tilapia do Nilo was the most frequently captured species in the region.

Key-words: rudimentary fishery Billings Reservoir socio-economic and environmental aspects CPUE productivity.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A pesca artesanal

A atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo é praticada basicamente em áreas represadas e em trechos livres de grandes rios. Em função da política de geração de energia elétrica, bem como do avanço crescente de processos de industrialização em diferentes regiões do Estado, os grandes rios, tornaram-se importantes hidrovias no transporte de grãos e outros produtos, sendo secundária sua importância, para alguns, como gerador de alimento proveniente da pesca (CASTRO *et al.*, 2004), quando comparados aos rios da Amazônia e reservatórios do Nordeste do Brasil. No entanto vale destacar a atividade pesqueira de pequena escala como geradora de renda, alimento e emprego para as populações ribeirinhas e para aqueles que vivem no entorno dos reservatórios, os chamados pescadores de barragens (PETRERE, 1996).

A falta de informação sobre a pesca artesanal é resultado de sua grande dispersão e complexidade, evidenciada em certos casos, pelo uso de diversas artes de pesca na captura de recursos multiespecíficos, mas também reflete a falta de atenção política para um setor que, no Brasil, estima-se, envolver aproximadamente dois milhões de pessoas, sendo um importante gerador de empregos e divisas para as camadas mais pobres da população e a base alimentar dessas populações. Essa falta de atenção política é, por sua vez, responsável pela escassez de investimentos em pesquisa e monitoramento da atividade com um todo (VASCONCELLOS *et al.*, 2007).

De acordo com MUTH (1996) a pesca artesanal pode ser definida como a exploração de recursos pesqueiros por formações sócio-econômicas de pequena escala sendo seu principal interesse a comercialização, embora esta pode ser, em parte, destinada ao consumo doméstico e, na instrumentalização de seus apetrechos de pesca. O glossário da FAO define pescarias artesanais como aquelas pescarias tradicionais que envolvem trabalho familiar, como forma de subsistência ou comercialmente orientadas, utilizando relativamente

pouco capital e energia, e que empregam, ou não, embarcações relativamente pequenas para viagens curtas e próximas à costa (FAO, 2005).

Pescarias artesanais são conduzidas pelo proprietário e raramente utilizam tecnologias modernas (PANAYOUTOU, 1982). Para DIEGUES (1983, 1988) as pescarias artesanais brasileiras são praticadas por pescadores autônomos, que exercem a atividade individualmente ou em parcerias, empregam petrechos relativamente simples e o produto é comercializado normalmente através de intermediários.

Na legislação brasileira a caracterização de pescador artesanal se dá pelo exercício da atividade de forma autônoma, em regime familiar ou com auxílio eventual de parceiros, sem vínculo empregatício (SEAP, 2004).

De acordo com BERKES *et al.* (2006) não existe uma definição universal sobre as pescarias de pequena escala, sendo outros termos usados como sinônimos, tais como a pesca tradicional ou artesanal. Segundo esses autores, ao se tentar definir o que seja “pesca de pequena escala” vários autores chegaram à conclusão que isso pode variar segundo a região e o contexto em que ela esteja inserida, porém existem características em comum em pescarias de pequena escala. No presente trabalho o termo pesca artesanal está sendo sinonímia de pesca de pequena escala. Para se ter uma melhor idéia comparativa das dimensões entre pescarias de pequena e grande escala, compilou-se o quadro abaixo disponível em BERKES *et al.* (2006):

Quadro 1. Comparações entre pescarias de grande e pequena escala.

Características das pescarias	Pescaria de Grande escala	Pescaria de Pequena escala
Emprego direto na pesca	500.000 pessoas	50.000.000 pessoas
Ocupações relacionadas com a pescaria	-	150.000.000 pessoas
Dependentes de pescadores	-	250.000.000 pessoas
Custo <i>per capita</i> por emprego na pesca	U\$30.000 – 300.000	U\$20 – 300
Captura anual para alimento	15 – 40 milhões de toneladas	U\$20–30 milhões de toneladas
Pesca acessória anual de peixes	5-20 milhões de toneladas	< 1 milhão de toneladas
Consumo anual de óleo diesel	14-19 milhões de toneladas	1-2,5 milhões de toneladas
Captura por tonelada de óleo usada	2-5 toneladas	10-20 toneladas

Fonte: BERKES, *et al.*, 2006

VASCONCELOS *et al.* (2007) relatam que desde o início do século XX o Estado nacional passou a interferir mais diretamente nas atividades pesqueiras artesanais, como forma de exercer maior controle sobre o contingente de produtores e sobre suas práticas produtivas e a partir da década de vinte os pescadores foram obrigados a filiarem-se em colônias, controladas por federações e por uma confederação nacional. Os autores relatam ainda, que a partir de 1955, sete entidades federais responsabilizaram-se de forma seqüencial ou sobreposta pelos assuntos da pesca no país: o Serviço da Patrulha Costeira, o Serviço de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura, a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Departamento de Aqüicultura e Pesca do Ministério da Agricultura e a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP), vinculada à Presidência da República. Destacam também, que é característica comum a essas entidades o desempenho de papéis de normatização, fiscalização (no caso do IBAMA) e apoio ao segmento pesqueiro. Entretanto, não foi traçada uma linha política consistente que atendesse às necessidades básicas e anseios dos produtores artesanais e que permitisse o desenvolvimento do setor em bases sustentáveis.

Os pescadores artesanais estão espalhados pelo litoral, pelos rios pelos lagos e tem um modo de vida baseado principalmente na pesca, ainda que exerçam outras atividades econômicas complementares, como o extrativismo vegetal, o artesanato, a pequena agricultura, o comércio, etc. A unidade de produção é, em geral, a familiar, incluindo na tripulação pessoas de seu convívio e parentes mais longínquos.

A pesca de águas interiores no Brasil é realizada em dois tipos de ecossistemas: rios e reservatórios. (PETRERE, 1996). A pesca profissional continental desenvolvida nos rios e represas do estado de São Paulo e em diversas regiões no Brasil caracteriza-se por não apresentar pontos fixos de desembarque, pois o pescador tem vida quase nômade, deslocando-se sempre a procura de locais mais produtivos (VERMULM JR. *et al.*, 2002). No entanto, no levantamento pesqueiro realizado em meados de 2001, MARUYAMA (2007)

e CASTRO *et al.* (2008a), identificaram quarenta e sete principais locais de desembarque e/ou concentrações de pescadores artesanais que atuaram ao longo do Médio e Baixo rio Tietê. A comercialização do pescado é realizada pelo próprio pescador, diretamente ao consumidor final, no entanto a maior parte da produção é vendida para intermediários, que abastecem peixarias e entrepostos de venda, para finalmente chegar ao consumidor, fato que eleva consideravelmente o preço do pescado comercializado (VERMULM JR. *et al.*, 2002).

1.2. A pesca em reservatórios

Os reservatórios são empreendimentos construídos pelo homem, com a finalidade de armazenar água para abastecimento ou para geração de energia elétrica. Estas obras modificam profundamente os ambientes aquáticos onde se inserem. Através da construção de uma represa o fluxo d'água é barrado, ocasionando a inundação da área e aumento do tempo de residência da água. Neste momento há profundas mudanças na estrutura e funcionamento do ecossistema. Onde atuavam processos de transporte passam a atuar processos de deposição. O principal efeito desses empreendimentos é a inundação de áreas de várzea a montante e de menor disponibilidade de água a jusante. Como resultado, o novo ambiente pode ser considerado intermediário entre um rio e um lago (MARGALEF, 1983; TUNDISI, 1986; WALTER, 2000).

Estas mudanças ambientais acarretaram consideráveis modificações na estrutura das comunidades aquáticas adaptadas ao meio lótico. As comunidades dos reservatórios são o resultado de um processo de reestruturação das comunidades que originalmente ocupavam os rios. São marcadas pela extinção local de alguns de seus componentes e alterações na abundância da maioria (ARAUJO-LIMA *et al.*, 1995) permanecendo apenas espécies "pré-adaptadas" ao ambiente lacustre, isto é, aquelas que podem se reproduzir e se alimentar no novo ambiente (FERNANDO e HOLCIK, 1991, WALTER, 2000).

As espécies migradoras geralmente desaparecem, a não ser que se mantenha a montante do reservatório um trecho de rio livre ou um grande tributário, o que resulta no aumento da produtividade pesqueira, em relação a outros reservatórios sem estas características (AGOSTINHO *et al.*, 1995).

No Brasil, a ictiofauna que compõe os grandes reservatórios é originária tanto dos antigos tributários como, introduzidas artificialmente. Das espécies introduzidas, há aquelas exóticas, que se encontram fora de sua área de distribuição natural (CONVENÇÃO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2007) por ações antrópicas diretas e indiretas. Em ambientes aquáticos são geralmente denominadas de alóctones. O processo de introdução não ocorre obrigatoriamente atravessando fronteiras políticas, e sim de um bioma para outro dentro de um mesmo país, entre bacias hidrográficas, quando se levam em conta os peixes de água doce (FALLEIROS *et al.*, 2008).

As pescarias realizadas em reservatórios tropicais nos diferentes continentes têm algumas características comuns, ou seja, são exercidas de forma artesanal e em pequena escala, constituindo-se em importante fonte de renda, geração de emprego e produção de proteínas para as populações socialmente menos favorecidas; em geral, são exercidas com o uso de redes de espera e há diferenças marcantes na produtividade e no número de espécies exploradas e, conseqüentemente, na composição específica dos desembarques (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Com relação à evolução da atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo, observa-se, ao longo dos anos, a considerável adaptação da pesca profissional à transformação ambiental, ora condicionada à exploração de estoques de recursos característicos de águas lânticas. Pesquisa realizada sobre a atividade pesqueira no Médio e Baixo Tietê permitiu a observação de novas mudanças em curso, tais como: a crescente competição da pesca amadora; a evolução tecnológica (por exemplo, a possibilidade de uso de tanques-rede); a tendência da difusão da aquicultura; a introdução, no ambiente, de espécies alóctones ou exóticas; a absorção da mão-de-obra do pescador por outros setores produtivos, etc. (CASTRO *et al.*, 2004;

MARUYAMA, 2007; CASTRO *et al.*, 2008b). Tais alterações influenciaram diretamente na abundância dos estoques e na composição da ictiofauna nesses reservatórios e conseqüentemente, na produtividade pesqueira, bem como, nas mudanças de hábitos do pescador artesanal e em suas estratégias de pesca.

1.3. A Bacia do Alto Tietê

A bacia hidrográfica do Alto Tietê corresponde a área drenada pelo rio Tietê, desde sua nascente em Salesópolis, até a Barragem de Rasgão. Possui uma área de 5.985 km², com grande superfície urbanizada, composta por 35 municípios. É considerada uma das bacias mais complexas do país quando se leva em conta os aspectos da gestão ambiental, em função das profundas alterações causadas aos seus rios por diversas obras hidráulicas e pelo modelo de urbanização adotado no último século¹.

As alterações nos regimes hidrológicos e hidráulicos e a poluição dos rios, combinados ao fato da Região Metropolitana de São Paulo ser uma das áreas de maior adensamento urbano do mundo, com uma população, em 2005, em torno de 19.130.455 habitantes, com previsão de atingir 20 milhões em 2010, resulta numa baixa disponibilidade de água por pessoa, sendo comparáveis às áreas mais secas do Nordeste Brasileiro².

Apesar da região apresentar índices pluviométricos na faixa de 1.400 mm por ano e de ter sido conhecida como a "terra da garoa", a baixa disponibilidade hídrica ocorre também por estar localizada em uma região de cabeceiras². Os principais tributários contribuintes do Rio Tietê, na sua cabeceira, são os Rios Claro, Paraitinga, Jundiaí, Biritiba-Mirim e Taiapuê, que juntos compõem os mais importantes mananciais de abastecimento da região, formados pelos reservatórios de Ponte Nova, Jundiaí e Taiapuê,

¹ (www.rededasaguas.com.br).

² (http://www2.defesacivil.rs.gov.br/estatistica/pluviometro_consulta.asp)

que foram projetados com objetivo de abastecimento público e, secundariamente, para controle de enchentes¹

Cerca de 37% do território da bacia é ocupada pela área urbana e, apesar das taxas de crescimento populacional estarem em declínio, isto não se reflete na contenção da expansão da “mancha urbana” (VICENTE *et al*, 2005). O constante deslocamento ou expulsão da população de baixa renda para a periferia das cidades tem contribuído para a degradação ambiental, em especial as áreas de proteção de mananciais e várzeas.

1.4. O Reservatório Billings

Em muitas regiões brasileiras, a pesca de pequena escala é a única fonte de proteína disponível às camadas mais pobres da população, inclusive nas grandes cidades onde há corpos d’água disponíveis à pesca, como na represa Billings em São Paulo, na Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte, no Lago Paranoá em Brasília (PETRERE, 1995; WALTER, 2000). Estes corpos estão sujeitos a várias pressões antrópicas: poluição, conflitos do uso d’água, ocupação desordenada de sua bacia, entre outros.

O Reservatório Billings é considerado uma represa urbana por localizar-se em área de grande adensamento populacional, apresentando diversos problemas ambientais e sociais tais como, ocupação desordenada, conflitos de uso da água, a poluição, entre outros. Atualmente, a represa é utilizada para lazer pela pesca esportiva, como manancial de abastecimento, como receptor de efluentes, como sistema regulador da vazão do Alto Tietê, além da atividade de pesca artesanal, bastante antiga no reservatório (MINTE-VERA, 1997).

Situa-se na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, próxima às escarpas da Serra do Mar; sendo o maior reservatório de água da Região Metropolitana de São Paulo; seu espelho d’água possui 10.814,20 hectares, correspondendo a 18% da área total de sua bacia hidrográfica, que

¹ (www.rededasaguas.com.br).

ocupa um território de 58.280,32 ha (582,8 km²). Faz limite, a oeste, com a Bacia Hidrográfica da Guarapiranga e, ao sul, com a Serra do Mar. Sua área de drenagem (Figura 1) abrange integralmente o município de Rio Grande da Serra e parcialmente os municípios de Diadema, Ribeirão Pires, Santo André, São Bernardo do Campo e São Paulo³.

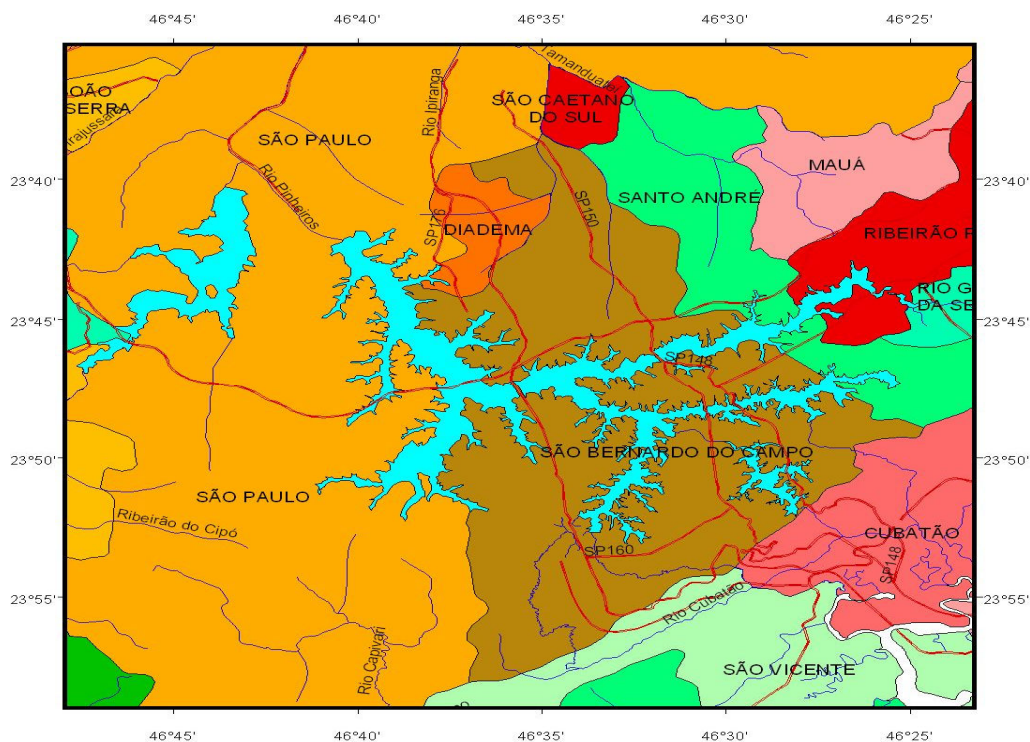


Figura 1. Limites Municipais da Bacia Hidrográfica da Billings (Alto Tietê, SP).

A maior parte de suas nascentes localiza-se na porção sul e leste da bacia, próximas ao reverso das escarpas da Serra do Mar, em altitudes máximas em torno dos 900 m. A porção oposta da Bacia, norte e oeste, possui uma rede de drenagem bem menor, com cursos d'água curtos e de perfil longitudinal pouco expressivo, onde o desnível topográfico é, em média, de 50 m, da nascente à foz.

Os principais formadores (Figura 2) da Bacia Hidrográfica da Billings são: Rio Grande ou Jurubatuba; Ribeirão Pires; Rio Pequeno; Rio Pedra Branca; Rio Taquacetuba; Ribeirão Bororé; Ribeirão Cocaia; Ribeirão Guacuri; Córrego Grotta Funda e Córrego Alvarenga. O Reservatório se subdivide em

³ http://www.mananciais.org.br/site/mananciais_rmSP/billings

oito unidades, denominadas braços, os quais correspondem às sub-regiões da Bacia Hidrográfica, a saber: Braço do Rio Grande, ou Jurubatuba, separado do Corpo Central pela barragem da Rodovia Anchieta; Braço do Rio Pequeno; Braço do Rio Capivari; Braço do Rio Pedra Branca; Braço do Taquacetuba; Braço do Bororé; Braço do Cocaia e Braço do Alvarenga (CAPOBIANCO, 2002).

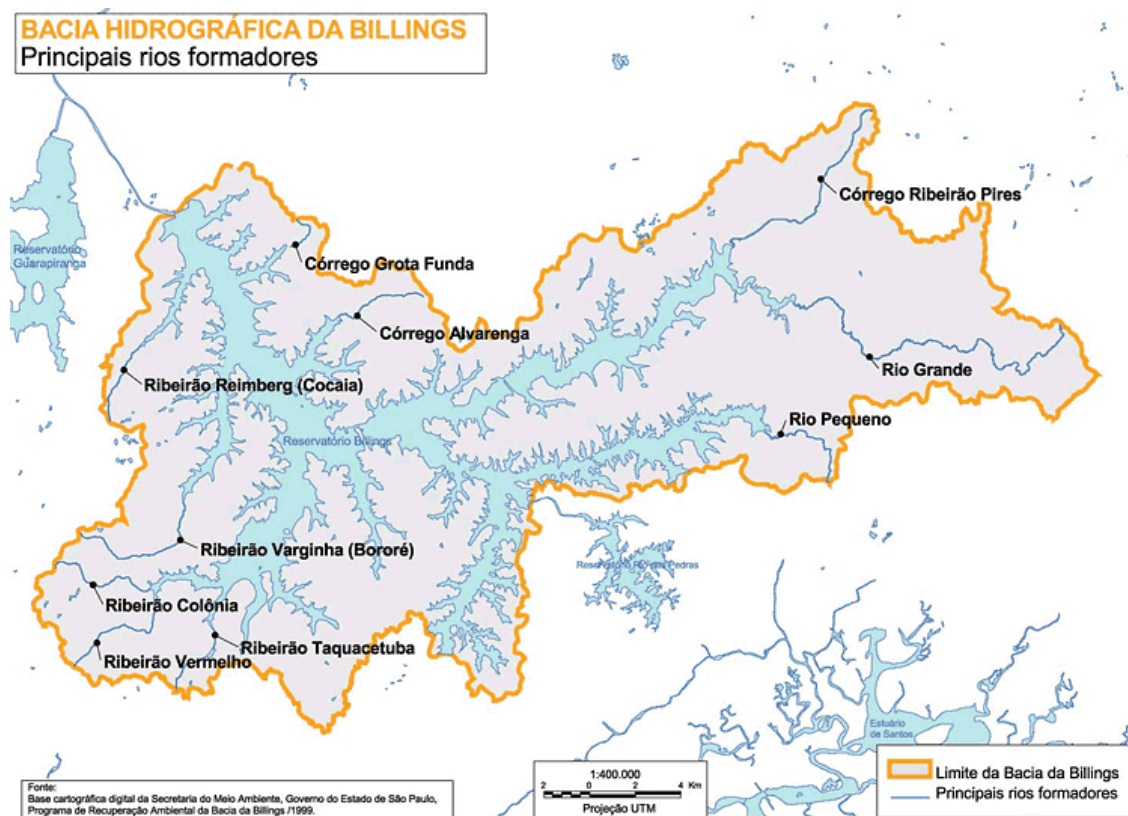


Figura 2. Principais Rios formadores da Bacia Hidrográfica da Billings⁴.

A região onde se localiza o complexo Billings (23°42' - 23°45'S; 46°27' - 46°22'W) apresenta elevado índice de precipitação com médias anuais entre 1.300 e 1.500mm (ROCHA, 1984).

A distribuição de chuvas apresenta certa sazonalidade, com máximas nos meses de verão, de dezembro a março; porém, mesmo nos meses mais secos a ocorrência de chuvas é freqüente, principalmente nas proximidades da Serra do Mar. A umidade relativa do ar é elevada durante todo o ano (ISA, 2002).

⁴ Fonte: http://www.mananciais.org.br/slideshow/albums/1165258798/mapa3_RiosForm.gif

A Bacia Hidrográfica da Billings está inserida no Domínio da Mata Atlântica e a totalidade de sua área era, originalmente, recoberta por floresta ombrófila densa. O avanço da urbanização e de outras atividades antrópicas, entretanto, tem levado ao desmatamento acelerado. Em alguns trechos da Bacia, a vegetação começa a ficar restrita a manchas isoladas ao longo do reservatório. Existem sub-bacias com elevada concentração de urbanização, como é o caso da região do município de Diadema, porção norte da Bacia, onde a vegetação é praticamente inexistente. (ISA, 2002).

1.4.1. Qualidade da água no Reservatório Billings

A construção do reservatório Billings foi iniciada em 1925, em função da grande necessidade de energia elétrica para a cidade de São Paulo (MACEDO, 1992). No início dos anos 40, iniciou-se o desvio de parte da água do Rio Tietê e seus afluentes para o reservatório Billings (Alto Tietê), a fim de aumentar a vazão da represa e, conseqüentemente, ampliar a capacidade de geração de energia elétrica na UHE Henry Borden. Este processo foi viabilizado graças à reversão do curso do rio Pinheiros através da construção das Usinas Elevatórias de Pedreira e de Traição, ambas em seu leito. Esta operação, que tinha como objetivo o aumento da produção de energia elétrica, também se mostrou útil para as ações de controle das enchentes e de afastamento dos efluentes industriais e do esgoto gerado pela cidade em crescimento (CETESB, 1993).

Em 1982, devido à grande quantidade de esgotos, que resultaram em sérios problemas de contaminação por algas cianofíceas, algumas potencialmente tóxicas, surgiu a necessidade de interceptação total do Braço do Rio Grande, através da construção da Barragem Anchieta, para garantir o abastecimento de água da região do ABC. A região vem sofrendo ao longo dos últimos anos as conseqüências de um processo acelerado de ocupação irregular. Estas invasões, embora identificadas pelo poder público, não têm sido contidas de forma eficiente, gerando uma certa impunidade, resultando na prática de novas invasões (CETESB, 1996a).

Mais de 45% da ocupação urbana registrada nos seis municípios da bacia se deu em áreas com sérias restrições ao assentamento. São encostas íngremes, regiões de aluvião ou de várzea que exigem cuidados especiais para implantação de qualquer tipo de ocupação urbana. As taxas de ocupação urbana são preocupantes, passando de 11,8% do total da bacia em 1989, para 14,6% em 1999. Entre 1991 e 2000, a população aumentou em 329 mil pessoas, um crescimento de aproximadamente 62% (CETESB, 1996b).

De acordo com CAPOBIANO (2002), a qualidade da água na represa Billings encontra-se bastante comprometida. Além da poluição proveniente do bombeamento do Tietê/Pinheiros, alguns braços apresentam situação crítica de eutrofização devido à grande quantidade de esgoto proveniente da ocupação em suas sub-bacias formadoras. Na Bacia Hidrográfica da Billings, a construção do trecho Sul do Rodoanel afetará 49 sub-bacias, que representam 24,7% da área total de drenagem deste importante manancial. Destas, 29 sub-bacias serão cortadas pelo Rodoanel e, portanto, sofrerão impactos diretos e as sub-bacias localizadas no entorno das diretamente afetadas, sofrerão impactos indiretos. Segundo este Relatório, é importante destacar que os eixos de expansão urbana constituídos pelos atuais acessos a regiões ainda pouco ocupadas, que terão seus efeitos intensificados com a construção do trecho sul do Rodoanel na região, atualmente estão levando a uma aceleração da urbanização da bacia, com riscos de comprometimento deste manancial para a Região Metropolitana de São Paulo.

Os rios e demais cursos d'água são os principais caminhos para a transferência de nitrogênio e fósforo para muitos lagos e reservatórios, já que integram diversas fontes pontuais e difusas desses elementos dentro dos mananciais. Atividades como o desmatamento, o cultivo extensivo e a disposição de detritos urbanos, além dos usos agrícolas, industriais e domésticos, têm causado, nas últimas décadas, aumento no transporte de nitrogênio e fósforo do meio ambiente terrestre para o aquático (UNEP-IETC, 2001 *apud* SENDACZ, 2005). Dessa maneira, os tributários constituem fontes potenciais de eutrofização de reservatórios; a geologia, os usos do solo e a precipitação na bacia de drenagem representam aspectos importantes no

impacto que esses corpos d'água acarretarão para a qualidade da água da represa (HENRY *et al.*, 1999).

Diferentes regras operacionais têm sido adotadas no sistema Alto Tietê em função da necessidade de se recuperar o Reservatório Billings ou de se manter o bombeamento das águas do Rio Pinheiros (COSTA, 1998). Entre estas regras operacionais destacam-se a “Operação Energética”, adotada em 1981, 1982 e 1986, com o objetivo de produzir energia elétrica, com manutenção de descarga mínima de $1\text{m}^3/\text{s}$ a jusante de Pirapora. Na “Operação Saneamento”, estabelecida em 1983, a vazão máxima bameável para o Reservatório Billings era estimada através de um modelo baseado em parâmetros do reservatório, sendo a maior parte das águas enviadas ao Médio Tietê. Durante a “Operação Balanceada”, estabelecida em 1984, 1985 e 1987, 50% da vazão do Rio Tietê era lançada no Reservatório Billings e 50% era descarregada em Edgard de Souza (antiga usina de Santa do Parnaíba), em direção ao Médio Tietê. A “Operação Enchentes” era prioritária sobre as demais, e determinava recalque máximo para o Reservatório Billings para controlar ou atenuar as cheias dos rios Pinheiros e Tietê (CETESB, 1994; PALOMBO, 1997).

Em 1992, por uma Resolução Estadual, o bombeamento das águas do Rio Pinheiros para o Reservatório Billings ficou suspenso, mas em 2001 uma nova Resolução Estadual permitia a volta da reversão regular do Rio Pinheiros, após tratamento adequado.

No ano de 2000 é apresentado uma proposta de retomar o bombeamento à Billings com a finalidade de aumentar a geração de energia na Usina Henry Borden, por meio da despoluição do rio Pinheiros com a flotação.

A flotação é um tratamento de água que consiste, através de processos físico-químicos, agrupar as partículas sólidas de sujeira e faz com que estas fiquem concentradas na superfície da água, facilitando sua retirada. Essa técnica, que compreende uma das etapas dos sistemas convencionais de tratamento de esgoto, nunca foi aplicada em rios do porte do rio Pinheiros, e

também como método único de despoluição de águas destinadas a abastecimento público (ISA, 2004). O governo do Estado afirma que este processo garantirá a adequação das águas do Rio Pinheiros em padrões de qualidade recomendados ao uso para abastecimento público (ISA, 2004). Porém há grande discussão sobre a eficácia desse método entre especialistas da área.

1.4.2. Estado da arte sobre as pesquisas realizadas no reservatório Billings

Desde a década de 1960 diversos estudos vem sendo desenvolvidos no reservatório Billings, muito deles abordando as condições do reservatório frente aos problemas causados pela intensa poluição. BRANCO (1966) realizou um estudo das condições sanitárias no Reservatório Billings; KAWAI e BRANCO (1969) verificaram as relações entre os despejos domésticos e industriais na região da Grande São Paulo e a eutrofização no Reservatório Billings; DERÍSIO (1972) realizou levantamento das condições sanitárias na Represa Billings; AGUDO *et al.* (1975) fez a determinação das características da Represa Billings utilizando traçadores radioativos; KAWAI *et al.* (1976) realizou estudo de caracterização das condições sanitárias atuais da Represa Billings em vista do balanço de matéria orgânica e oxigênio dissolvido; NUCCI *et al.* (1976) estudou a melhoria das condições sanitárias do Reservatório Billings, operação energética - sanitária; AGUDO *et al.* (1977) verificou a dinâmica de lagos de reservatórios de grande porte utilizando traçadores radioativos; TOLEDO e KAWAI (1977) criaram um modelo de avaliação do perfil vertical de oxigênio dissolvido para o Reservatório Billings; SENDACZ (1978) estudou alguns aspectos do zooplâncton da Represa Billings; a CETESB (1979) realizou na Represa Billings a caracterização sanitária e ecologia para avaliação de suas águas; XAVIER (1979) contribuiu aos estudos da variação sazonal do fitoplâncton da Represa Billings, a CETESB (1983 a) divulgou um relatório preliminar de operação do Reservatório Billings; a CETESB (1983 c) avaliou o volume de lodo acumulado na Represa Billings; ROCHA (1984) realizou um estudo da ecologia e dos aspectos sanitários e da saúde pública da Represa Billings; ARAÚJO *et al.* (1985) criou

um modelo estatístico para o acompanhamento das condições sanitárias do Reservatório Billings; a CETESB (1985 b) avaliou os efeitos das regras operacionais do Alto Tietê no Reservatório Billings; DERÍSIO *et al.* (1985) divulgou um estudo afirmando que a Represa Billings é recuperável; ROCHA *et al.* (1985 b) estudou a variação dos nutrientes, nitrogênio e fósforo, as algas e a clorofila *a* na Represa Billings; ROQUE (1980) avaliou os aspectos ecológicos, sanitários e o fitoplâncton na Represa Billings; TOLEDO (1985) criou modelos de qualidade das águas do Reservatório Billings; ROCHA e MERIGHI (1986) divulgaram notas sobre o zooplâncton, bentos e fungos na Represa Billings; ROCHA *et al.* (1986) estudou a qualidade sanitária e recreação na Represa Billings; ABREU (1990) estudou estratégias para despoluição das águas da Billings; a CETESB (1996 a e b) avaliou o Complexo Billings: comunidades aquáticas, água, sedimento e a mortalidade de peixes; KUHLMANN *et al.* (1997) estudou a fauna bentônica do Complexo Billings, COSTA (1998) realizou um estudo da icitofauna como indicadora da qualidade ambiental do Complexo Billings; ISA (2002) divulgou o Seminário Billings 2002: Avaliação e Identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, recuperação e uso sustentável da Bacia Hidrográfica da Billings; a CETESB (2003) caracterizou as praias de Reservatórios paulistas e sua balneabilidade: Guarapiranga, Billings – Rio Grande, Juqueri – Mirim, Paiva Castro, Cachoeira, Atibainha e Itupararanga; PEREZ (2004) divulgou estudo no Reservatório Billings sobre o manejo do território e qualidade ambiental; DIAS *et al.* (2006) divulgou registro ambiental da Represa Billings; BOSTELMAN (2008) avaliou a concentração de metais em amostras de sedimento no Reservatório Billings, entre outros estudos.

Entre as pesquisas relacionadas aos peixes destacam-se aquelas voltadas à caracterização de comunidades (CETESB, 1980; ARCIFA *et al.*, 1981; CASTRO e ARCIFA, 1987; CETESB, 1996a; LAPARELLI *et al.*, 1996; COSTA *et al.*, 1998), bioacumulação de metais e compostos orgânicos (CETESB, 1983b; CETESB, 1984; CETESB, 1985a; EYSINK *et al.*, 1985; ROCHA *et al.*, 1985a; LAMPARELLI *et al.*, 1996; COSTA *et al.*, 1998), indicadores bioquímicos (SAITO *et al.*, 1995; BAINY *et al.*, 1996).

Trabalhos mais recentes relacionam o uso da terra e a qualidade da água no reservatório (CAPOBIANCO, 2002; FRACALANZA, 2002a, 2002b; 2004), bem como uma pesquisa importante que aborda a presença de cianobactérias nas represas Billings e Guarapiranga (CARVALHO *et al*, 2007).

Com relação ao acompanhamento da pesca artesanal profissional na Billings, são escassos os trabalhos existentes, podendo citar o de MINTE-VERA (1997) que acompanhou a pesca na região em meados de 1990 e trabalhos resultantes dessa pesquisa como os MINTE-VERA e PETRERE (1996a, 1996b); MINTE-VERA *et al* (1997); MINTE-VERA e PETRERE (2000); avaliação da renda de dois reservatórios urbanos brasileiros: Billings e Lago Paranoá (PETRERE *et al* 2006).

No que se refere à pesca amadora ou recreativa, esta atividade é intensa nos finais de semana, principalmente nos braços do Rio Pequeno e Capivari, nos reservatórios do rio Grande e das Pedras, locais menos afetados pela poluição (COSTA, 1998). Mas ainda hoje não se tem uma estimativa real da quantidade de pessoas que utilizam o reservatório Billings para essa atividade. De acordo com MATARAZZO-NEUBERGER (1994), em pesquisa sobre avifauna no Complexo Billings, citou que mais de 600 pescadores amadores atuam na região diariamente.

O Instituto de Pesca, desde o início de 2005, vem realizando pesquisa junto aos pescadores artesanais do reservatório Billings, visando à atualização dos dados anteriormente obtidos por MINTE-VERA (1997) sobre aspectos socioeconômicos, de rentabilidade e de produção pesqueira. Alguns resultados junto às comunidades de pescadores artesanais desta represa urbana foram publicados em PAIVA (2006); RANZANI de PAIVA *et al*. (2006) e CASTRO *et al*. (2008a).

O presente estudo se insere no contexto do Projeto “*Levantamento da Pesca Artesanal Continental do Estado de São Paulo*”, desenvolvido pelo Instituto de Pesca, e tem por finalidade contribuir com informações atuais sobre a pesca de pequena escala desenvolvida no reservatório Billings (Alto Tietê, SP), através

da implantação de um sistema de levantamento de dados de estatística de desembarque (produção e esforço pesqueiro) junto às principais concentrações de pescadores identificados na região e análise dos referidos dados gerados nesse levantamento. Visa também caracterizar a atividade e a sua comunidade com relação aos aspectos sociais, econômicos e ecológicos, subsidiando medidas de manejo participativo e possível ordenamento pesqueiro em uma represa urbana sujeita a diferentes impactos e conflitos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo Geral: Descrever as transformações ocorridas, na última década (1997 a 2007), sobre a atividade da pesca de pequena escala em um reservatório urbano.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento dos aspectos sociais, econômicos e estruturais da pesca, visando:
 - Estimar o número de pescadores profissionais;
 - Caracterizar a comunidade familiar na atividade pesqueira;
 - Descrever as condições sociais e econômicas dos pescadores;
 - Identificar as artes de pesca empregadas pelos pescadores;
 - Conhecer os aspectos do processamento, beneficiamento, distribuição e comercialização do pescado praticado na represa Billings, SP.
 - Levantar os problemas, conflitos e possíveis soluções elencadas pelos pescadores;

- Realizar uma avaliação do desembarque pesqueiro, visando:
 - Identificar a composição quali-quantitativa da ictiofauna capturada;
 - Avaliar a captura e o esforço de pesca da atividade profissional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Reconhecimento da região estudada

No período de dezembro de 2004, realizaram-se viagens quinzenais à região de estudo, com duração de pelo menos dois dias, a fim de se obter as informações preliminares necessárias à realização deste trabalho, percorrendo todo o perímetro da represa, e localizando as atividades de pesca realizadas na região e nos inserir no contexto deste setor.

Após o reconhecimento da área passou-se à identificação das “pessoas chave” que atuavam na comunidade do reservatório Billings, como os líderes comunitários, pescadores antigos, proprietários de barcos e comerciantes de bares da região. O acompanhamento das atividades cotidianas dessa comunidade pelo pesquisador garantiu a melhor compreensão dos dados obtidos, durante as análises e segundo MASUMOTO (2003) esta metodologia tem o intuito de facilitar a compreensão do sistema e o entendimento de seus conflitos.

2.2. Levantamento dos pontos de desembarque, perfil socioeconômico do pescador e aspectos tecnológicos da pesca

No período de janeiro a agosto/2005 foi realizado um mapeamento da atividade pesqueira extrativista no reservatório Billings (Alto Tietê, SP), percorrendo todo o seu perímetro por terra e/ou através de barco, onde foram identificados, através de um GPS (Global Positioning System), os principais pontos de desembarque e os núcleos pesqueiros. Também foram identificados, com GPS, alguns dos principais pesqueiros (pontos de pesca) e levantadas às coordenadas.

Nos locais levantados foi aplicado aos pescadores um questionário sócio-econômico e de tecnologia de pesca (Anexo 1), buscando entrevistar pelo menos 10% dos pescadores atuantes em cada núcleo de pesca.

Foram obtidos dados referentes ao padrão e qualidade de vida, espécies capturadas, artes praticadas, posse e uso de equipamentos, formas de

beneficiamento do pescado e comercialização, rendimento pesqueiro e renda declarada, levantados os problemas, conflitos e possíveis soluções.

Nesta ocasião foram levantados também às áreas e os horários onde eram armadas e retiradas as redes de pesca, bem como as estratégias utilizadas para a captura e os principais locais de pesca (pesqueiros), utilizados no reservatório e destes qual o mais poluído na visão do pescador.

Após a identificação dos núcleos pesqueiros, estes foram plotados em mapas georeferenciados através do aplicativo ArcGIS versão 9.0, empregando-se a base cartográfica digital do IBGE em escala 1:1.000.000 (Folha SF-23 Rio de Janeiro).

A população total estimada dos pescadores profissionais na Billings foi obtida consultando algumas lideranças de cada Núcleo pesqueiro conhecida por todos, listando os nomes das pessoas que atuavam na pesca regularmente.

As informações relativas aos dados sócio-econômicos foram agrupadas e analisadas de forma qualitativa e quantitativa (descrição de amostra), para cada ponto de desembarque separadamente e agrupado posteriormente.

Empregou-se o teste de X^2 (Qui-quadrado) para comparar as proporções entre gêneros para cada núcleo pesqueiro investigado.

Foi realizada a distribuição de frequência das espécies capturadas, citadas em ordem de importância em volume desembarcado pelos pescadores.

A captura por unidade de esforço - CPUE (kg dia^{-1}) foi obtida indiretamente através da produção média declarada em kg semana^{-1} , dividindo esta produção pelo número de dias por semana trabalhados.

A renda bruta e líquida (R\$) dos pescadores⁵ foi obtida através da declaração de seus rendimentos com a atividade da pesca.

Para avaliar a qualidade da água de alguns pontos do reservatório e comparar com aqueles locais citados pelos pescadores como mais poluídos, foram utilizados dados secundários fornecidos pela Empresa Metropolitana de Água e Energia (EMAE). Os dados referem-se ao período de agosto de 2007 a julho de 2008, durante monitoramento dos testes do Sistema de Melhoria das Águas do Rio Pinheiros pelo processo de flotação.⁶

Alguns parâmetros foram selecionados e utilizados para descrição da qualidade de água no reservatório e confecção dos gráficos, tais como: oxigênio dissolvido, fósforo, nitrogênio. Foram utilizados seis pontos de amostragem (Quadro 2) ao longo do reservatório nomeados de B1 a B6, onde B1 se localiza no meio do corpo central do reservatório, mais próximo da entrada das águas do Rio Pinheiros na Billings e B6 no braço do Rio Pequeno já no município de São Bernardo do Campo.

Os valores obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pelo CONAMA (1986) para águas de classe 2, e com outros trabalhos de qualidade da água realizados na região.

Quadro 2. Localização dos pontos de amostragem de qualidade da água na Billings.

Ponto	Localização	Latitude	Longitude
B1	no meio do corpo central, na direção do braço Bororé	23°42'43.25"S	46°40'2.24"W
B2	braço Cocaia	23°45'20.45"S	46°38'56.36"W
B3	braço Taquacetuba, em baixo da linha de transmissão	23°47'42.43"S	46°37'14.60"W
B4	braço Taquacetuba, na captação da SABESP	23°50'14.79"S	46°38'39.68"W
B5	no meio do corpo central, na direção do braço do rio Pequeno	23°47'22.82"S	46°34'37.02"W
B6	braço do rio Pequeno, em frente ao Capivari	23°48'44.26"S	46°31'55.13"W

⁵ O valor do salário mínimo em 2004 e 2005 era, respectivamente, de R\$ 260,00 (Lei de 24/06/04) e R\$ 300,00 (Lei de 18/08/05) (www.portalbrasil.net/salariominimo.htm.)

⁶ Acordo firmado em 27 de junho de 2007 entre Ministério Público do Estado de São Paulo, EMAE e a Fazenda Pública do Estado de São Paulo, processo nº 529.002.5/5, tendo como anuentes a SABESP e a CETESB.

2.3. Estatística de Pesca

Sendo identificados os locais de maior concentração de pescadores, no período de janeiro/2005 a dezembro/2007, foi acompanhado mensalmente, através de um sistema voluntário de coleta de dados, os desembarques de alguns pescadores pertencentes aos núcleos de Bororé, Cati-Taquacetuba, Barragem, Colônia e Terceira Balsa (SBC), através de preenchimento de fichas diárias de produção (Anexo 2), com informações sobre a produção total e por espécie (em kg ou e/ou número) e esforço de pesca (dia pescador⁻¹), número de horas, número de redes, etc) conforme o tipo de arte de pesca empregada.

2.3.1 Padronização dos dados

Os dados de desembarque eram de três tipos: 1 – captura em peso do filé declarado pelo pescador (de tilápia e acará); 2 - captura em peso do pescado eviscerado declarado pelo pescador; 3 – captura em peso não eviscerado (“sujo”) declarado pelo pescador. Esses dados foram padronizados com a finalidade de torná-los comparáveis e constituir a variável resposta, ou seja, captura em quilos, utilizadas nas análises (MINTE-VERA, 1997).

Para transformar o peso dos peixes processados em forma de filé ou eviscerados para peso inteiro, utilizou-se a estimativa do pescador. Eles informaram que a perda para o peso eviscerado era de aproximadamente 20% do peso total do pescado; neste caso a conversão foi realizada através do acréscimo deste valor. Para o filé a conversão foi de 3:1, ou seja, três quilos de pescado para um quilo de filé. No processo de evisceração do pescado, foram retiradas as vísceras, as nadadeiras dorsal e anal, e as escamas.

O peso estimado do pescado, fornecido pelo pescador, foi testado em algumas ocasiões para as principais espécies capturadas visando à correção das capturas, se fosse o caso, utilizando-se uma equação de correção. O procedimento consistiu em perguntar ao pescador o peso estimado por ele e, em seguida, anotado o peso real obtido em balança. Tais checagens foram feitas para a tilápia do Nilo, acará, lambari e carpa.

Foi considerada como captura, a quantidade total controlada, peso em kg, de pescado não eviscerado desembarcado nos cinco (5) pontos de desembarque de pesca no reservatório Billings. Assim, os dados de produção (kg), foram analisados mensalmente, para os anos de 2005, 2006 e 2007, bem como os dados de esforço de pesca (dias de pesca e número de pescador) e de CPUE ($\text{kg barco}^{-1}\text{dia}^{-1}$ e $\text{kg barco}^{-1}\text{mês}^{-1}$). Os rendimentos (kg), o esforço e a CPUE foram analisados, temporalmente (mês e ano), levando em conta a produção total controlada das principais espécies alvo da pescaria.

A produtividade anual da pesca ($\text{kg ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$) foi obtida pela razão entre produção média (kg) dos anos de 2005, 2006 e 2007 e a área do reservatório (ha) desconsiderando o compartimento Rio Grande (MINTE-VERA, 1997).

Foi calculada a intensidade de pesca (ind/km^2) levando-se em conta a estimativa obtida do número de pescadores atuantes no reservatório e suas respectivas áreas alagadas.

A composição das espécies e/ou grupo de espécies capturadas para cada petrecho foi analisada temporalmente, por gráficos do tipo diagrama de setores, onde consta a quantidade relativa (%) dos pescados. Os pescados mais abundantes foram analisados mensalmente em histogramas de frequência absoluta.

Para confirmar as espécies citadas popularmente pelos pescadores com a sua denominação científica foi coletada, periodicamente, amostras do pescado desembarcado, para identificação com auxílio de chaves de classificação de peixes (FOWLER, 1950; BRITSKI, 1972; GODOY, 1975).

Trabalhos pretéritos publicados e outros disponíveis em relatórios técnicos institucionais realizados no Reservatório Billings foram utilizados para descrever e discutir as transformações ocorridas nas últimas décadas sobre a atividade pesqueira de pequena escala neste corpo de água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É amplamente reconhecida a precariedade das estatísticas da pesca artesanal no mundo inteiro. A situação não é diferente no Brasil onde a pesca artesanal sofre de uma carência generalizada de informações biológicas e, especialmente, socioeconômicas. Uma das carências mais evidentes refere-se aos tipos de emprego e renda, de tecnologias empregadas e os aspectos organizativos dos pescadores artesanais.

RANZANI DE PAIVA *et al.* (2006) salientam que diferentemente do que ocorre na pesca marinha ou na pesca continental em outras regiões do Estado e do Brasil, não existem comunidades pesqueiras propriamente ditas dedicadas à pesca na Represa Billings, é possível falar-se em núcleos pesqueiros, que são locais de maior concentração de pescadores, em uma região praticamente urbana, onde estes centralizam o desembarque do pescado. Os pescadores entrevistados estão espalhados pelas margens do reservatório, fato que dificulta o trabalho de levantamento de produção pesqueira, uma vez que a Billings tem contornos irregulares, sendo formada por muitos braços e reentrâncias.

3.1. Pontos de desembarque, núcleos pesqueiros e estimativa de número de pescadores

Neste levantamento (Tabela 1) foram identificados nove núcleos pesqueiros, entrevistados cinquenta e dois pescadores regularmente atuantes nos diversos locais visitados e chegou-se a uma estimativa de cento e treze pescadores nos diversos locais visitados, distribuídos entre São Paulo (57,5%), São Bernardo do Campo (31,9%) e Ribeirão Pires (10,6%). Apesar deste valor estar acima do estimado (101 pescadores) na década de 1990 por MINTEVERA (1997), a atividade pesqueira contou com uma redução no número de pescadores profissionais (aproximadamente 200) que exerciam suas atividades no reservatório Billings entre 1930 e 1940 (ROCHA, 1984).

O possível decréscimo do número de pessoas ligadas à atividade em relação ao passado pode ser explicado pela diminuição da produtividade da

pesca e conseqüente migração dos pescadores para outras regiões, em busca de melhores áreas pesqueiras. MARUYAMA (2007) relata que 17,9% dos pescadores que atuavam no reservatório de Barra Bonita vieram da capital e/ou Grande ABC, mudança ocasionada pela escassez de peixes e pelo grande número de assaltos ocorridos no reservatório Billings, fato também constatado por PETRERE *et al.* (2006) e NOVAES (2008).

Tabela 1. Núcleos pesqueiros, município, localização geográfica, pontos de desembarque, número de pescadores estimados e entrevistados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleos Pesqueiros (Municípios)	Localização Geográfica		Pontos de desembarque	Número de pescadores	
	S	W		entrevistados	estimados
Barragem (São Paulo)	23°51'23,8"	46°38'13,2"	Braço e cabeceira da Barragem Casa de pescador	14	27
Bororé (São Paulo)	23°48'03,2"	46°37'37,7"	Saída da segunda balsa Casa de pescador	21	25
Colônia (São Paulo)	23°85'02,4	46°66'782	Bar do Bernardino	4	13
Terceira Balsa (São Bernardo do Campo)	23°48'35,9"	46°32'37,1"	Balsa João Basso Braço dos Catetos Casa de pescador	3	16
Vila dos Pescadores (São Bernardo do Campo)	23°48'35,9"	46°32'37,1"	Balsa João Basso Vila dos Pescadores	4	10
Cati/Taquacetuba (São Bernardo do Campo)	23°49'02,0"	46°32'39,4"	Limeira Bico de Limeira	5	6
Alvarenga (São Bernardo do Campo)	23°48'21,8"	46°36'52,4"	Alvarenga	-	3
Pedreira (São Bernardo do Campo)	23°50'15,2"	46 35 2,0	-	1	1
Ribeirão Pires (Ribeirão Pires)			-	-	12
Total				52	113

Dos nove pontos identificados, alguns não puderam ser visitados devido à dificuldade de acesso, ou pela pouca representatividade e até mesmo pela falta de segurança, tais como os núcleos de Alvarenga e Pedreira. A região da represa pertencente ao município de Ribeirão Pires foi o último local identificado e estimados cerca de doze pescadores atuantes, mas de difícil

localização, por estarem dispersos em uma área extensa da represa e não agrupados em núcleos. Os pescadores identificados dos locais não visitados foram obtidos através de informações de pessoas residentes em núcleos visitados de outras regiões do reservatório. Assim, as entrevistas ficaram concentradas nos pescadores de sete núcleos, correspondendo a 77,8% daqueles identificados.

Ao redor de 82,3% dos pescadores identificados (Tabela 1 e Figura 3) estavam concentrados nos núcleos de Barragem (23,9%), Bororé (22,1%), Terceira Balsa (14,2%), Colônia (11,5%) e Ribeirão Pires (10,6%), entretanto (67,3%) dos pescadores que responderam as entrevistas pertenciam aos núcleos de Bororé (40,4%) e Barragem (26,9%).

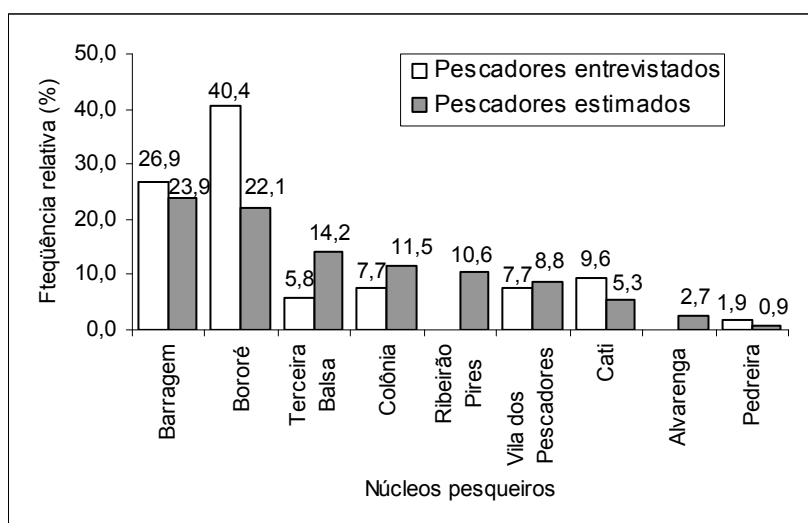


Figura 3. Distribuição de freqüência relativa dos pescadores entrevistados e estimados nos núcleos pesqueiros do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

O mapeamento dos pontos de desembarque utilizados pelos pescadores do reservatório Billings está apresentado na Figura 4.

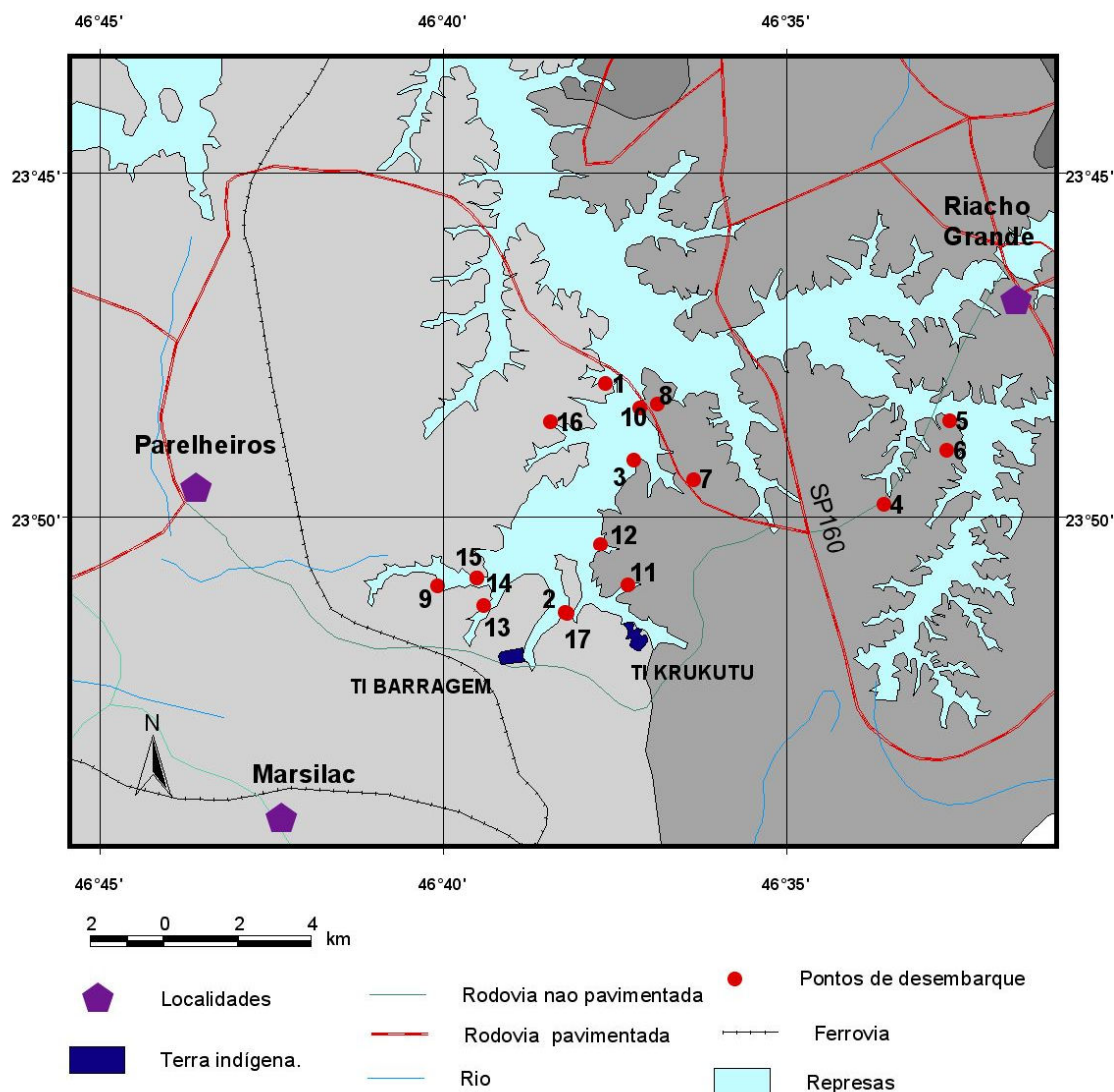


Figura 4. Mapa com indicação dos principais pontos de desembarque no reservatório Billings, SP, no período de janeiro a agosto de 2005 (ponto 1- Saída da balsa 2 (Bororé); 2- Braço da Barragem; 3- Bico da Limeira (Cati); 4-Braço dos Catetos; 5- Balsa João Basso; 6- Vila dos Pescadores; 7-Limeira (Cati); 8-Alvarenga; 9- Bar do Bernardino (Colônia); 10- Pedra Branca; 11- Grota do banco; 12- Água Limpa; 13- Grota Bar do Pescador; 14- Braço da Barragem; 15- Cabeceira da Barragem; 16- Recanto do Sol e 17- Quintal de casa de pescador –Barragem).

Com relação às características dos núcleos pesqueiros, o de Barragem fica perto do centro do bairro de Barragem, possuía a maior concentração de pescadores, onde foram identificados 27. O desembarque era realizado em uma região denominada Braço da Barragem (ponto 14) e Cabeceira da Barragem (ponto 15) e às vezes no quintal da casa do próprio pescador da localidade (ponto 17). RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) relatam que este núcleo localiza-se em uma área rural, com concentração de chácaras e de condomínios fechados e apresenta problemas com a violência. As casas dos

pescadores ficam bem próximas às margens da represa e a pesca parece ser mais uma atividade familiar. Alguns deles trabalham na portaria do condomínio, onde complementam a renda familiar.

O núcleo de Bororé, localizado no município de São Paulo, é uma região com características mais urbanas, sendo o acesso realizado pelo bairro do Grajaú (primeira balsa); nesta área moravam em torno de 25 pescadores, que desembarcavam na saída da segunda balsa (ponto 1) ou no fundo de suas residências. RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) afirmam que é uma região que fica na fronteira entre o urbano e o rural, basta atravessar a balsa para que fique claro este contraste, as casas localizam-se às margens da represa, o que facilita a descentralização do desembarque do pescado pelos pescadores, ao contrário do que acontece em Barragem. Os pescadores que têm suas residências localizadas às margens da represa desembarcam e processam os peixes em suas próprias moradias e conseqüentemente, realizam a comercialização do pescado ali mesmo e revendem a pequenos atravessadores que os comercializam em bairros da periferia de São Paulo. Em sua maioria, vivem exclusivamente da atividade da pesca, mas alguns possuem outros meios de sustento regulares, (atuam na construção civil, caseiros ou exercem outras atividades) entre uma pescaria e outra.

No núcleo de Colônia encontravam-se, aproximadamente, treze pescadores e a atividade da pesca parecia ser mais familiar; a parceria era realizada com os próprios membros, muitas vezes entre marido e mulher, a mãe/pai e filho, tio e sobrinha. O desembarque do pescado era realizado à beira d'água, próximo ao bar do Bernardino (ponto 9). Segundo RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) o núcleo fica um pouco afastado do centro do bairro com a mesma denominação, é uma localidade rural, com uma rua principal, de terra, que termina na represa. Nesta região a represa não se localiza no quintal das casas das pessoas; elas têm de se deslocar pela rua até atingir a água.

No núcleo da Terceira balsa foram identificados dezesseis pescadores, o núcleo está situado no lado de São Bernardo do Campo, próximo à Balsa João Basso, conhecida pelos moradores da região como primeira balsa (sentido

Rodovia dos Imigrantes e Anchieta) e terceira balsa (sentido São Paulo), há pequenos sítios e chácaras à beira da represa de moradores antigos, cuja principal atividade é a pesca. Lá se concentram famílias inteiras de pescadores e comerciantes de pescado, cuja clientela é constituída de turistas que usam a Billings para lazer nos finais de semana. É lá também que se localiza a Capatazia Z - 1 dos Pescadores da Billings, recentemente criada para atender os pescadores artesanais profissionais, sob o comando de uma líder pescadora da região. Nesta localidade os desembarques aconteciam no Braço dos Catetos (ponto 4) e Balsa João Basso (ponto 5); mas principalmente, no quintal das casas dos pescadores, já que a maioria das residências fica a margem da represa.

No núcleo Cati, situado no município de São Bernardo do Campo, que se localiza entre a segunda e a terceira Balsa, as ruas são de terra com uma grande concentração de chácaras e pequenos sítios. Foram identificados seis pescadores que estavam dispersos e desembarcavam no Bico da Limeira (ponto 3) e em Limeira (ponto 7). A represa fica afastada de suas moradias e sendo assim os pescadores precisavam se deslocar de suas casas para praticarem a pesca. A comercialização era feita normalmente na porta das casas ou em pequenos comércios. Muitos dos pescadores deste núcleo atuavam também em outras profissões, como caseiros e pedreiros.

A Vila de Pescadores, situada no município de São Bernardo do Campo, era um dos locais mais tradicionais de pescadores em épocas passadas (daí vem, provavelmente, o nome da localidade), entretanto alguns moradores locais relataram que devido à escassez de peixe, cada vez maior no reservatório, deslocavam-se periodicamente para a represa de Barra Bonita, onde ficavam cerca de quinze dias em ranchos improvisados próximos aos locais de desembarque, retornando a Billings periodicamente. Os desembarques dos pescadores desse bairro ocorriam nas proximidades da Balsa João Basso (ponto 5) ou no final de uma rua principal do vilarejo (ponto 6).

3.2. Perfil sócio-econômico dos pescadores artesanais

O perfil sócio-econômico dos pescadores artesanais quase sempre é negligenciado, entretanto é de grande importância para implementação de medidas de manejo dos estoques pesqueiros, como também para o desenvolvimento econômico destas populações, embora nem sempre se dê relevância a tais levantamentos (MINTE-VERA, 1997; WALTER, 2000). AGOSTINHO *et al.* (2007) salientam que é necessária uma abordagem integrada do meio ambiente, peixes e dos pescadores para o ordenamento da atividade da pesca em reservatórios.

A gestão dos recursos pesqueiros apóia-se, entre outros, nos levantamentos sistemáticos de produção e esforço pesqueiro, tais estudos integrados às informações biológicas e ecológicas das espécies, na dinâmica e ecologia dos ambientes e nos estudos socioeconômicos da atividade, bem como no conhecimento empírico dos pescadores, formam a base ideal para fornecer subsídios ao correto manejo da pesca; com o acúmulo desses dados é possível identificar as principais tendências, tanto das populações de peixes como do perfil social e econômico da atividade, o que permite fazer previsões e apontar diferentes opções de manejo (ARAGÃO, 1997; UNIVALI, 2001; CATELLA, 2003).

MASUMOTO (2003) ressalta na análise da pesca, a necessidade de integração do pesquisador com a comunidade de pescadores, onde salienta que não se pode analisar os instrumentos de captura separados de quem os utiliza, pois a retirada de biomassa pela atividade pesqueira, não é um processo meramente tecnológico, nem independente de variáveis culturais.

3.2.1. Análise por gênero

A maioria dos pescadores identificados no reservatório Billings (Tabela 2) era do gênero masculino (77,0%), entretanto a participação das mulheres foi expressiva (23,0%), principalmente nos núcleos pesqueiros de Colônia (46,2%), Vila dos Pescadores (40,0%), Alvarenga (33,3%) e Barragem (29,6%). No entanto, o teste X^2 apontou homogeneidade entre os gêneros somente para

Colônia ($X^2 < 3,84$). Em Colônia as mulheres pescadoras pertenciam a um mesmo grupo familiar. Na Vila dos Pescadores, como em Barragem, muitas mulheres eram parceiras de seus maridos na pesca.

Tabela 2. Distribuição de frequência numérica e relativa segundo gênero dos pescadores identificados no reservatório Billings, SP, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleo Pesqueiro	Homem		Mulher	
	N	%	N	%
Barragem	19	70,4	8	29,6
Bororé	21	84,0	4	16,0
Terceira Balsa	13	81,3	3	18,8
Colônia	7	53,8	6	46,2
Ribeirão Pires	12	100,0	-	-
Vila dos Pescadores	6	60,0	4	40,0
Cati	6	100,0	-	-
Alvarenga	2	66,7	1	33,3
Pedreira	1	100,0	-	-
Total	87	77,0	26	23,0

PETRERE *et al.* (2006) detectaram entre os 29 pescadores do reservatório Billings, entrevistados no final de 1990, a presença de três mulheres (10,3%). Por outro lado RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) ressaltaram uma participação maior das mulheres (31,25%) na pesca do reservatório, no período de 2005/2006, estando, em proporção, próximo aos resultados do Registro Geral da Pesca (RGP) realizado pelo SEAP (2006) que mostra que apesar dos homens serem maioria entre os pescadores: 217,453 mil (69,47%), as mulheres somam 30,53% (119,304 mil pescadoras) na pesca artesanal do Brasil.

Entretanto alguns autores relatam que a participação das mulheres na pesca é muito pequena: em Porto Rico (CARVALHO, 2002), no Médio Tocantins (CETRA e PETRERE, 2001) e no reservatório de Jurumirim (NOVAES, 2008) não há registro de pescadoras e WALTER (2000) relata a presença de somente uma mulher entre os pescadores do Lago Paranoá, DF. Por outro lado, MARUYAMA (2007) ressalta que no Médio e Baixo Tietê apesar

de apenas um pequeno percentual de mulheres atuar diretamente na pesca, a participação delas foi marcante, atuando na pesca em si, na limpeza e na comercialização do pescado, como também organizando oficinas e conferências sobre assuntos de interesse à classe, consideradas verdadeiras líderes da comunidade; há também àquelas que atuam como pequenas armadoras e outras que, em função de problemas de saúde de seus esposos ou mesmo, para aumentar a renda familiar, se tornam independentes e principais geradoras de renda proveniente de suas atividades diárias na pesca.

VASCONCELLOS *et al.* (2007) que existe uma mobilização crescente das mulheres, para assumir um papel mais proeminente na organização dos profissionais da pesca. Destacam ainda, que um fato significativo é o número crescente de mulheres que solicitaram o Seguro-Desemprego do Pescador Artesanal (SDPA), cerca de 16,5%, segundo dados de 2003 do Ministério do Trabalho e que hoje existe uma mobilização, crescente das mulheres, para assumir um papel mais proeminente na organização dos profissionais da pesca, incentivada por vários movimentos como o da Pastoral da Pesca, das Comunidades de Base, do Monape (Movimento Nacional dos Pescadores), do Coletivo Internacional de Apoio aos Pescadores e de várias organizações no âmbito estadual ou mesmo municipal.

MELO e MATOS (2006) salientam a necessidade de aprofundar estudos sobre gênero na pesca direcionando o olhar para a divisão do trabalho entre os sexos, consideram o assunto de dimensão pouco valorizada, quer no âmbito dos estudos, que privilegiam a situação do homem pescador, quer das políticas e das organizações sindicais onde os pescadores predominam.

O olhar do poder público, historicamente entende que a pesca em geral está centrada na força de trabalho masculina, tornando praticamente invisível a atuação da mulher, apesar dela ser peça fundamental da cadeia produtiva do setor (MACHADO, 1991 *apud* KIROVSKY e ARAÚJO, 2004). As avaliações comumente realizadas permitem caracterizarem muitas destas mulheres como donas-de-casa, com o cônjuge exercendo efetivamente a pesca, sendo as atividades de beneficiamento e comercialização do produto, assim como, a

manutenção dos apetrechos de pesca atribuições femininas. Mesmo assim, sendo fundamental para o desenvolvimento da atividade de pesca, seu trabalho não é devidamente remunerado e muitas vezes, visto como extensão de suas tarefas domésticas, sendo altamente subestimado pela sociedade (FAO, 1980; 2004). A visão compartilhada por outros países, inclusive os mais industrializados, no entanto tem se modificado nos últimos 30 anos. Atualmente, considera-se que a mulher tem uma atuação de grande relevância na pesca artesanal e na aqüicultura costeira, resultando na realização de importantes diagnósticos e conjuntos de ações relacionados ao gênero, destacando os realizados pela FAO em países asiáticos, africanos e latino-americanos (LOPES, 1997; COMISSÃO EUROPÉIA, 2002).

De acordo com KIROVSKY e ARAÚJO (2004), a partir de uma breve análise dos Encontros Estaduais de Mulheres Pescadoras, promovidas pela SEAP com o tema “rumo a superação de igualdades” (SEAP, 2003), parece existir prioridade diferenciada entre as pescadoras do litoral e do interior do país mais do que por região (norte/sudeste). No setor continental, o destaque foi relacionado à necessidade das mulheres obterem um espaço e se sentirem incluídas no processo de organização social vigente e apenas depois, foram explicitadas as problemáticas relacionadas à obtenção de crédito e amparo previdenciário e trabalhista – tidas como de primeira instância pelas pescadoras e aqüicultoras de ambientes marinhos. Segundo KIROVSKY e ARAÚJO (2004) as pescadoras de ambientes marinhos encontram-se mais politizadas e influentes em seus meios de inserção coletiva que suas companheiras de águas interiores. No entanto, em estudos realizados ao longo do Médio e Baixo Tietê, SP, MARUYAMA (2007) observou algumas exceções com pescadoras continentais dessa região.

3.2.2. Estrutura etária e tempo de exercício na atividade pesqueira

A idade média (\pm dp) dos pescadores foi de 38 ± 11 anos, variando de 18 a 60 anos (Tabela 3), RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) entrevistando 16 pescadores nos núcleos de Bororé, Colônia e Barragem, relatam idade média de 40 anos e PETRERE *et al.* (2006) idade de 42,5 anos. WALTER (2000) em

pesquisa no Lago Paranoá, DF, encontrou duas classes de pescadores, uma mais velha (entre 41 e 67 anos), e uma mais jovem (menor que 40 anos), constituída principalmente de filhos de pescadores, que já são chefes de família e têm a mesma profissão do pai.

Tabela 3. Idade média (\pm desvio padrão) e tempo médio (\pm desvio padrão) na pesca (em anos) dos pescadores entrevistados no reservatório Billings, SP, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleos pesqueiros	Nº de entrevistas	Idade média \pm desvio padrão (amplitude)	Nº de entrevistas	Tempo na pesca \pm desvio padrão (amplitude)
Bororé	19	32 \pm 11 (19 - 53)	18	12 \pm 6 (2 - 20)
Barragem	10	40 \pm 11 (18 - 54)	12	13 \pm 8 (2 - 28)
Cati/Taquacetuba	5	39 \pm 6 (30 - 46)	4	8 \pm 2 (6 - 11)
Colônia	4	51 \pm 10 (41 - 60)	4	20 \pm 17 (11 - 45)
Terceira Balsa	3	37 \pm 16 (20 - 52)	3	21 \pm 15 (3 - 32)
Vila dos Pescadores	3	43 \pm 9 (33 - 50)	4	14 \pm 8 (15 - 20)
Pedreira	1	40	1	7
Total	45	38 \pm 11 (18 - 60)	46	13 \pm 9 (1 - 45)

MINTE-VERA (1997), observou, em meados de 1990, uma alta proporção de pescadores que tinham na pesca sua atividade econômica exclusiva, sugerindo que esta atividade seria tradicional e não somente uma alternativa ao desemprego.

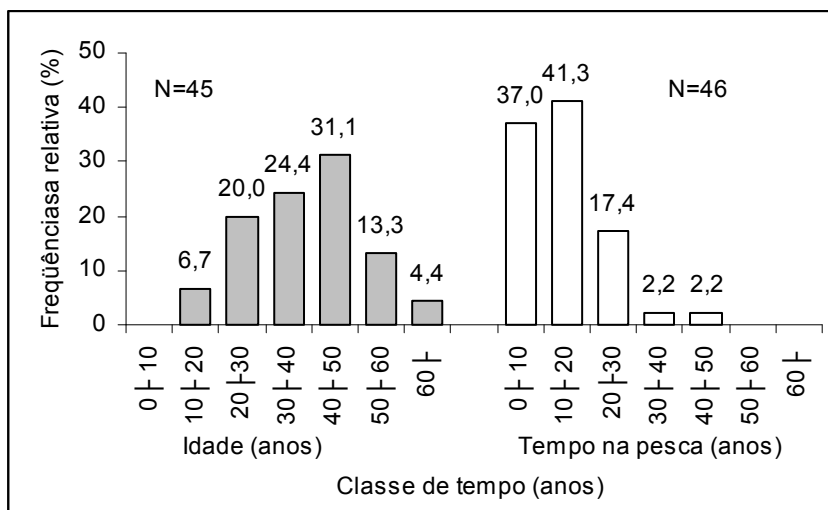


Figura 5. Distribuição por classe de idade e tempo na pesca (em anos) dos pescadores entrevistados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Observa-se a presença de pescadores jovens no reservatório Billings (Figura 5), com 26,7% declarando ter idade inferior a 30 anos, 55,6% entre 30 e 49 anos e apenas 17,8% acima de 50 anos. SOUZA (2005) salienta que, antigamente a pesca possuía um forte componente de tradição familiar que hoje tende a ser menos visível, como mostra o pequeno número de filhos de pescadores envolvidos na pesca.

VASCONCELLOS *et al.* (2007) afirmam que não existem estudos populacionais para o conjunto dos pescadores artesanais. No entanto, dados coletados em 2002, pelo Ministério do Trabalho no programa de seguro-desemprego mostram algumas características dos pescadores artesanais. Entre os pescadores do sexo masculino somente 13,0% deles têm menos de 30 anos de idade, a mesma indicação vale para as mulheres pescadoras, pois somente 13,6% delas estão abaixo dos 30 anos, o que revela a dificuldade mostrada pela pesca artesanal em recrutar os jovens para essa atividade.

No presente trabalho, o tempo de exercício na profissão (Tabela 3 e Figura 5) foi bastante amplo, variando de 2 até 45 anos com média (\pm dp) de 13 ± 9 anos; 78,3% dos pescadores tinham menos de 20 anos na atividade pesqueira. Os pescadores mais velhos e mais experientes concentravam-se no

núcleo de Colônia. No núcleo de Cati a idade média foi de 39 anos, entretanto os pescadores possuíam pouco tempo na atividade.

3.2.3. Nível educacional

O nível de instrução foi baixo (Tabelas 4 e 5), 4,2% declararam não ter instrução formal, 70,8% não concluíram o ensino fundamental, destes 37,5% declararam não ter nem o antigo primário, 20,9% completaram o ensino fundamental e apenas 4,2% concluíram o ensino médio. Os resultados que apontam a baixa escolaridade dos pescadores não diferiram daqueles diagnosticados para os pescadores de outros reservatórios, como o Reservatório de Segredo (OKADA et al., 1997), do Lago Paranoá (WALTER, 2000), do complexo de Urubupungá (CEREGATO e PETRERE, 2002), do Médio e Baixo Tietê (MARUYAMA, 2007) e de Barra Bonita e Jurumirim (NOVAES, 2008).

Os resultados estão de acordo com aqueles levantados no recadastramento realizado pela Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca, no ano de 2005, que mostraram que dos mais de 390 mil pescadores brasileiros, 74,5% não completaram o ensino fundamental, 9,34% declararam ser analfabeto e apenas 6,19% disseram ter o ensino fundamental completo (SEAP, 2006).

Tabela 4. Distribuição de freqüência do nível de escolaridade dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleos pesqueiros	Sem instrução	Ensino Fundamental incompleto	Ensino Fundamental completo	Ensino Médio incompleto	Ensino Médio completo	Total	Filhos c/ estudo
Bororé		13	5	1	1	19	12
Barragem		10	2		1	13	8
Cati/Taquacetuba		3				3	1
Colônia	1	1	2			4	3
Terceira Balsa		3				3	2
Vila dos Pescadores	1	2				3	3
Ribeirão Pires		1				1	
Pedreira		1				1	1
Total	2 (4,2%)	34 (70,8%)	9 (18,8%)	1 (2,1%)	2 (4,2%)	48	30 (62,5%)

Dos 48 pescadores entrevistados (Tabela 4), 62,5% relataram que os filhos estavam estudando, contrapondo-se àqueles que não (4,2%), sendo que 33,3% dos pescadores não responderam a este item, mostrando entre os pescadores uma preocupação grande quanto à educação formal de seus filhos, como relatado em RANZANI DE PAIVA *et al.* (2006), que constatou também uma maior escolaridade dos filhos em relação aos pais, inclusive alguns com ensino superior ou ensino médio completo.

VASCONCELLOS *et al.* (2007) salientam que os dados do Ministério do Trabalho referentes ao salário-desemprego fornecem algumas informações mais recentes sobre os níveis de escolaridade dos pescadores que se inscreveram para receber o Seguro-Desemprego do Pescador Artesanal (SDPA). Os dados para 2003 indicam que existe uma média de 44,6% de analfabetos entre os pescadores inscritos do sexo masculino. Entre as mulheres a porcentagem é de 53,5%. Somente 9% dos pescadores/pescadoras terminaram o ensino fundamental e cerca de 1% terminou o ensino médio. Esses dados revelam níveis de escolaridade extremamente baixos, inferiores à média nacional.

Observou-se entre os pescadores entrevistados uma maior escolaridade junto àqueles mais jovens (classe de 18-28 anos), ocorrendo uma tendência

inversa para os pescadores de maior idade, principalmente acima de 48 anos (Tabela 5). Os pescadores com nível de escolaridade mais alto, que tinham o ensino médio incompleto ou completo estavam localizados nos núcleos de Bororé e Barragem e tinham idade inferior a 28 anos.

Tabela 5. Faixa etária e nível de escolaridade dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Faixa etária (anos)	18 28		28 38		38 48		acima de 48		Idade não declarada		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
S/instrução					1	6,3	1	20,0			2	4,2
EFI	7	58,3	4	66,7	12	75,0	6	80,0	5	71,4	34	70,8
EFC	3	25,0	2	33,3	3	18,8			1	14,3	9	18,8
EMI									1	14,3	1	2,1
EMC	2	16,7									2	4,2
	12	100,0	6	100,0	16	100,0	7	100,0	7	100,0	48	100,0

3.2.4. Estado civil, número de filhos e dependentes e pessoas nas residências.

Com relação ao estado civil (Tabela 6), 58,0% dos pescadores relataram serem casados e/ou “amasiados”. Ocorreu uma porcentagem alta de solteiros (26,0%), principalmente, no núcleo de Bororé o que provavelmente está relacionado ao percentual maior de pescadores mais jovens detectados neste núcleo e o restante era separado ou viúvo (16,0%). As informações sobre o estado civil não são bem distinguidas pelos entrevistados, pois muitos que viviam amasiados diziam-se solteiros ou casados, tal fato foi também constatado por MINTÉ-VERA (1997), WALTER (2000) e MARUYAMA (2007).

Tabela 6. Distribuição de frequência absoluta segundo estado civil dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleos pesqueiros	Estado Civil					Total
	Solteiro	Casado	Amasiado	Separado	Viúvo	
Bororé	8	3	8	2		21
Barragem	2	3	6	2	1	14
Cati/Taquacetuba	1	3	-			4
Colônia	-	2	-	1	1	4
Terceira Balsa	-	3	-			3
Vila dos Pescadores	2	-	-	1		3
Pedreira	-	-	1	-	-	1
Total	13 (26,0%)	14 (28,0%)	15 (30,0%)	6 (12,0%)	2 (4,0%)	50

Os pescadores do reservatório Billings tinham em média 4 ± 2 filhos (\pm dp), com amplitude variando de 1 a 7 filhos (Tabela 7 e Figura 6). Do total pescadores entrevistados, 20,0% destes não possuíam filhos e a maior incidência ocorreu no núcleo de Bororé, o que provavelmente, também está relacionado ao percentual maior de pescadores mais jovens e solteiros detectados neste núcleo.

O número de dependentes dos pescadores (Tabela 7 e Figura 6) também foi 4 ± 2 (\pm dp), composto, na maioria das vezes, pela esposa e filhos. O número de pessoas por residência foi um pouco maior (5 ± 2) (\pm dp) e na residência de 42,9% dos pescadores, a quantidade de pessoas foi maior, chegando até a nove, devido à ocorrência de mais de uma família compartilhando a moradia, provavelmente, os filhos casados por não terem autonomia para viver em casas separadas, fato também observado por MINTEVERA et al. (1997), WALTER (2000) e MARUYAMA (2007).

Tabela 7. Número de filhos, dependentes e pessoas nas residências dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, por núcleo pesqueiro, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Núcleo	Sem filhos		Com filhos		Dependentes ± desvio padrão (amplitude)	Residentes ± desvio padrão (amplitude)
	N	N	Filhos ± desvio padrão (amplitude)			
Bororé	6	15	3 ± 2 (1 - 7)		5 ± 2 (1 - 9)	4 ± 2 (1 - 9)
Barragem	3	11	4 ± 2 (2 - 7)		3 ± 2 (1 - 4)	5 ± 2 (2 - 9)
Cati/Taquacetuba	-	4	4 ± 3 (1 - 7)		4 ± 3 (2 - 7)	5 ± 4 (2 - 9)
Colônia	-	4	3 ± 1 (2 - 5)		3 ± 1 (2 - 3)	3 ± 1 (2 - 4)
Terceira Balsa	-	2	3 ± 2 (1 - 4)		3 ± 3 (1 - 5)	5 ± 1 (4 - 6)
Vila dos Pescadores	1	3	4		4	4
Pedreira	-	1	6		7	7
Total	10 (20,0%)	40 (80,0%)	4 ± 2 (1 - 7)		4 ± 2 (1 - 9)	5 ± 2 (1 - 9)

N = Número de pescadores

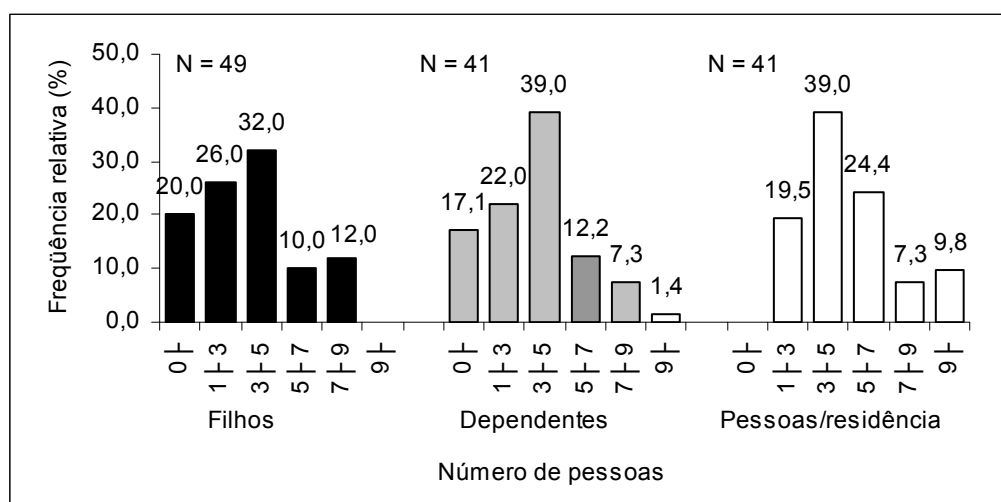


Figura 6. Distribuição de frequência do número de filhos, dependentes e pessoas nas residências dos pescadores do reservatório Billings entrevistados, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Pode-se perceber que os núcleos quando comparados entre si quanto à idade, estado civil e número de filhos dos pescadores são bastante semelhantes, apresentando diferenças mínimas, mas não significativas entre si.

3.2.5. Característica das residências

Os pescadores que residiam em casa própria (88,9%) (Tabela 8) eram maioria, apenas um pequeno percentual pagava aluguel ou morava em casa emprestada ou era caseiros de chácaras da região. As casas, na sua maioria, eram de alvenaria (87,5%) e o abastecimento de água, o serviço de lixo, em sua maioria, ocorria através da rede pública, entretanto, na residência 87,8% o esgoto era realizado através de fossa.

Tabela 8. Características das residências ocupadas pelos pescadores do reservatório Billings entrevistados durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Características das residências		N	%
Posse	Própria	40	88,9
	Alugada	2	4,4
	Emprestada	2	4,4
	Caseiros	1	2,2
Material	Alvenaria	35	87,5
	Concreto	4	10,0
	Madeira	1	2,5
Abastecimento de água	Rede pública	34	87,2
	Poço	5	12,8
Esgoto	Fossa	36	87,8
	Rede pública	5	12,2
Lixo	Coletado	35	85,4
	Queimado	6	14,6

3.2.6. Consumo de pescado

O pescado era consumido (Figura 7) por 84,3% das famílias dos pescadores, com um consumo médio diário de 124,0 g per capita⁻¹dia⁻¹ e 46,5% dos pescadores consumiam entre 50 a 149 g dia⁻¹ de pescado. Algumas famílias, principalmente aquelas com poder aquisitivo mais baixo, consumiam peixe, proveniente da própria pescaria, todos os dias e em grande quantidade, como também relatado por OKADA *et al.* (1997), CERDEIRA *et al.* (1997) e MARUYAMA (2007).

O consumo médio de pescado no Brasil para o período de 2002-2003 foi de 4,587 kg habitante⁻¹ ano⁻¹, sendo que as áreas rurais de 9,987 kg habitante⁻¹

e nos centros urbanos foi de 3,476 kg habitante⁻¹, valor abaixo do recomendado pela FAO que é de 14 kg per capita⁻¹dia⁻¹ (SOARES, 2007).

O consumo obtido pelos pescadores e suas famílias na Billings é relativamente alto, sendo este aspecto de certa forma preocupante já que em pesquisas provenientes da CETESB (2006) a qualidade da água em alguns pontos monitorados do reservatório como: Entrada e meio do braço Taquacetuba, corpo central do reservatório, em frente ao braço de Bororé e Barragem de Pedreira, não estão de acordo com as exigências recomendadas pela FAO (1980; 2004) para corpos de água de classe 2 que determinam os limites máximos de nutrientes, metais pesados e demais substâncias que podem estar presentes em águas destinadas ao consumo humano, proteção de comunidades aquáticas, recreação, pesca, aquicultura e usos similares (CONAMA Nº 357). No entanto há necessidade de estudos relacionados a qualidade do pescado e de saúde pública à comunidade da Billings que consome sistematicamente este pescado.

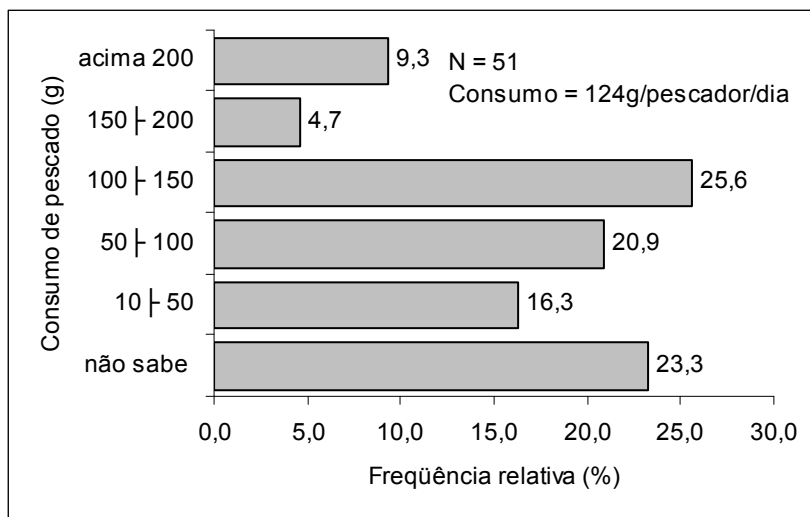


Figura 7. Consumo médio diário de pescado pelos pescadores do reservatório Billings e seus familiares durante o período de janeiro a agosto de 2005.

3.2.7. Origem dos pescadores

No reservatório Billings, 67,3% dos pescadores (N= 49) declararam vir do Estado de São Paulo, 10,1% de Minas Gerais, 22,5% dos estados do Norte e Nordeste e, 2,0% do Sul do Brasil. Dos pescadores paulistas, 81,8% eram provenientes da capital ou da região do Grande ABC e o restante (30,3%) do interior de São Paulo (Figura 8).

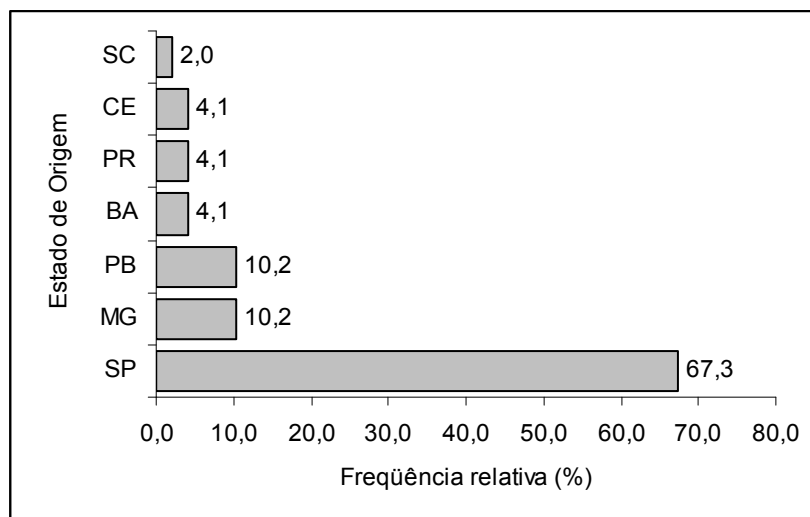


Figura 8. Origem do pescador artesanal do reservatório Billings, entrevistados durante o período de janeiro a agosto de 2005.

3.2.8. Organização dos pescadores

Apenas 60,9% dos pescadores do reservatório Billings (N=46) apresentavam-se filiados a Colônia de Pesca, destes 75% pertenciam a Colônia de Santos e o restante as colônias de São Vicente e de Barra Bonita (Tabela 9).

Tabela 9. Pescadores do reservatório Billings filiados a Colônia de Pesca no período de janeiro a agosto de 2005.

Colônia de Pescadores	Nº de pescadores	%
Sem filiação	18	39,1
Filiados a Colônia de Pesca	28	60,9
Colônia de Santos (Z-1) “José Bonifácio”	21	75,0
Colônia de São Vicente (Z-4) “André Rebouças”	4	14,3
Colônia de Barra Bonita (Z-20) “Charles de Souza”	3	10,7

VASCONCELLOS *et al.*, 2007 ressaltam que um entrave à efetiva representatividade das colônias está relacionado à remuneração dos cargos de diretoria, visto que um pescador presidente de colônia não pode garantir a subsistência de sua família com o que recebe, dado as pequenas contribuições dos associados, o que o leva a continuar pescando, não se dedicando plenamente às complexas atividades inerentes ao cargo.

RANZANI de PAIVA *et al.* (2006) relatam que existe uma relativa falta de comunicação entre os pescadores da Billings causada pelo grande distanciamento entre os núcleos ou mesmo entre os indivíduos e por certa desconfiança entre eles, no entanto, contrapondo-se a isso, foi criada no final de 2005 a Associação dos Pescadores Artesanais da Represa Billings (APARBillings) atuando principalmente junto aos pescadores de Bororé, Barragem e Colônia. Esta entidade representativa possui acento junto ao Grupo Gestor da APA-Bororé-Colônia da Secretaria municipal do Meio Ambiente de São Paulo, nas questões ambientais, pesqueiras, culturais e políticas. Por outro lado, mais recentemente, foi fundada uma Capatazia ligada à Colônia de Pescadores de Santos Z-1, com sede em São Bernardo do Campo, próximo da terceira balsa.

Gradativamente, observa-se um movimento de organização e conscientização dos pescadores profissionais e suas comunidades residentes no entorno da Billings na luta pelos seus direitos e práticas de cidadania.

3.3. Aspectos tecnológicos e biológicos da pesca artesanal

3.3.1. Dedicção à atividade pesqueira, tripulação e embarcações

A maioria dos pescadores do reservatório Billings (Tabela 10) declarou ser profissional (83,3%), entretanto a pesca não é atividade exclusiva para 67,3% deles, que exercem outras atividades, tanto dentro da pesca (como comércio do pescado, guia de pesca esportiva e entalhamento de redes de pesca), ou fora desta (em trabalhos voltados à agricultura, construção civil, comércio e ainda trabalhando como caseiros). MINTE-VERA (1997), observou, em meados de 1990, uma alta proporção (81,9%) de pescadores que tinham na pesca sua atividade econômica exclusiva no reservatório Billings, sugerindo que esta atividade, naquela época, seria tradicional e não somente uma alternativa ao desemprego na Região Metropolitana de São Paulo, fato não observado com clareza na presente pesquisa.

A pesca (N=37), em 81,1% dos casos, era realizada, com ajudantes, geralmente um (86,7%). Desses (N=30), 76,7% pescavam com parentes (esposa, filhos ou irmãos), 13,3% com empregados e em menor proporção (10,0%), em sociedade com outro pescador, quando o total capturado era dividido em partes iguais, indicando ser a pesca uma atividade com características de cunho familiar, próprias daquelas de pequena escala, como também relatado por MARUYAMA (2007). DIEGUES e ARRUDA (2001) e DIEGUES (2005) relatam que na pesca artesanal a unidade de produção é, em geral, a familiar, incluindo na tripulação conhecidos e parentes mais longínquos. Apesar de grande parte deles viver em comunidades litorâneas rurais, alguns moram em bairros urbanos ou peri-urbanos, construindo aí uma solidariedade baseada na atividade pesqueira.

A maioria (83,8%) declarou ser proprietário das embarcações, destes 17,1% possuíam duas embarcações. As embarcações a remo eram utilizadas por 66,7% dos pescadores, que se limitavam a pescar em regiões mais próximas de suas residências e 33,3% utilizavam barcos com motor, com potência média (\pm dp), de 15 ± 7 HP. O tamanho médio das embarcações era

de $4,8 \pm 0,6$ m (\pm dp) e o casco era, principalmente, de madeira (44,4%) ou alumínio (40,0%) e em menor proporção, de fibra de vidro (15,6%).

Tabela 10. Estrutura da pesca artesanal no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Características da Pesca		
	Número de entrevistas	%
Pescador profissional (%)	46	83,3
Pesca como atividade exclusiva (%)	49	32,7
Pescam sem ajudantes (%)	7	18,9
Pescam com ajudantes (%)	30	81,1
Pescam com parentes (%)	23	76,7
Pescam com amigos (%)	4	12,3
Pescam com sócios (%)	3	10,0
Pescam com um ajudante (%)	26	86,7
Pescam com dois ajudantes (%)	4	13,3
Proprietários da embarcação (%)	37	83,8
Possuem duas embarcações	37	17,1
Embarcação com remo (%)	30	66,7
Embarcação com motor (%)	15	33,3
Propulsão do motor (HP)	37	15 ± 7
Embarcação de madeira (%)	20	44,4
Embarcação de alumínio (%)	18	40,0
Embarcação de fibra de vidro (%)	7	15,6
Tamanho da embarcação (m)	37	$4,8 \pm 0,6$

3.3.2. Locais de pesca e qualidade da água

Com auxílio de um barco e por indicação de um pescador do núcleo de Barragem e outro de Bororé, foram mapeados, através de um GPS, alguns locais de pesca freqüentados pelos pescadores no reservatório Billings (Tabela 11 e Figura 9).

Tabela 11. Locais de pesca georeferenciados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Locais de pesca no reservatório	S	W
Braço Bororé	23°48'3,2"	46°37'37,7"
Terceira Balsa	23°48'35,9"	46°32'37,1"
Recanto do Sol (Cabocla Dengosa)	23°48'36,9"	46°38'26"
Bico da Limeira	23°49'10,6"	46°37'13,2"
Pedra Branca (Imigrantes)	23°50'15,2"	46 35 2,0
Água Limpa (chácara particular)	23°50,4'	46°37,7'
Ilha (próxima ao condomínio Ponta do Irerê)	23°50,49'	46°38,3'
Victor ou "Cu de Burro" (Próximo da Ilha)	23°50,6'	46°39,12'
Braço da Barragem	23°50,9'	46°40,6'
Cabeceira da Barragem	23°50,9'	46°39,5'
Início do braço Kurukutu	23°51'	46°37,8'
Grota do Banco	23°51'	46°37,3'
Cabeceira da Colônia	23°51,3'	46°39,4'
Kurukutu	23°51,9'	46°37'

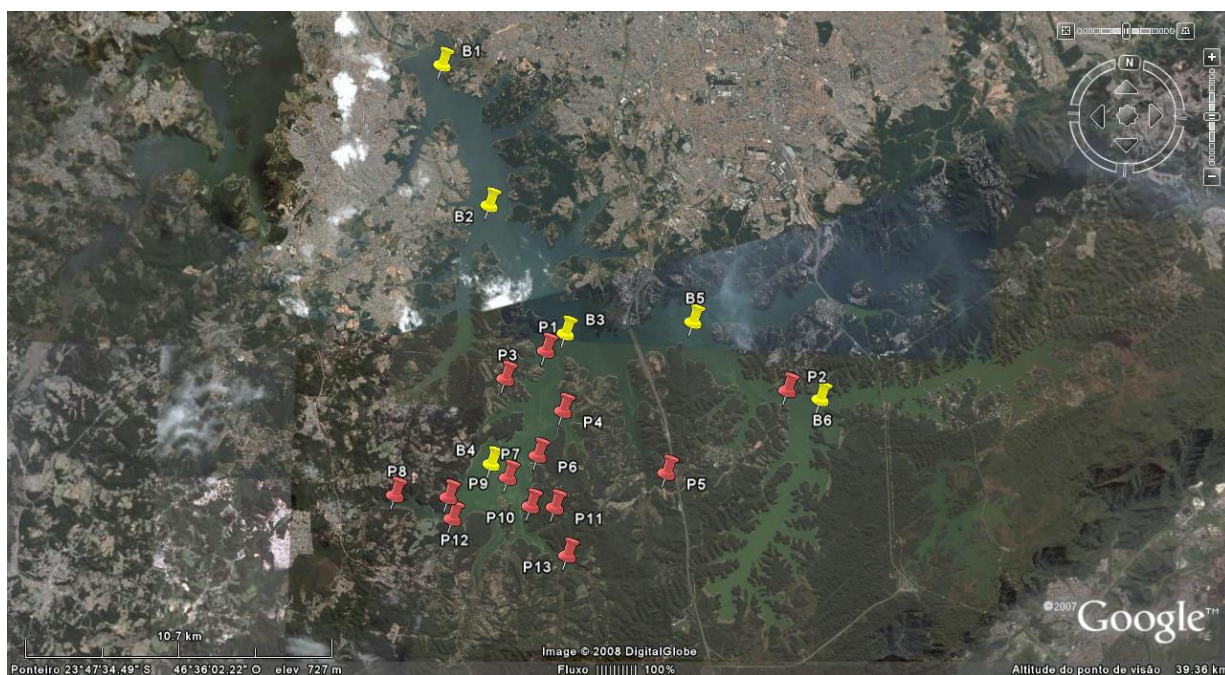


Figura 9. Mapeamento dos pontos de amostragens monitorados pela EMAE, no período de agosto de 2007 a julho de 2008 (apontador amarelo) e locais de pesca georeferenciados no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005 (apontador rosa). (Fonte: imagem do Google Earth).

Quando questionados sobre o local de pesca (Figura 10), os pescadores não entraram muito em detalhe, talvez por desconhecimento ou receio, tanto que 22,9% não responderam este item e 9,8% não sabiam o nome do local, assim os locais declarados coincidiram, em parte, com aqueles mapeados na Figura 9 e apresentados na Tabela 11. O principal ponto de pesca citado foi Barragem (18,0%), seguido de Kurucutu (11,5%), Alvarenga (9,8%), Pedreira (8,2%), e o de Bororé (8,2%).

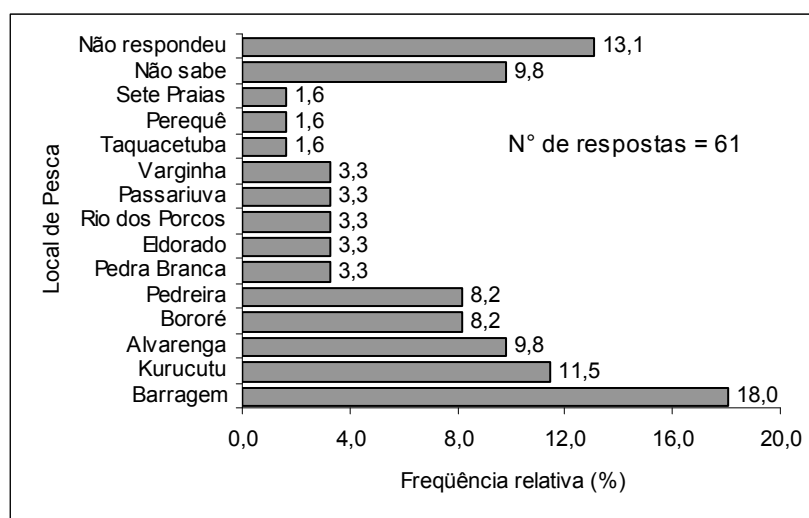


Figura 10. Pontos de pesca no reservatório Billings, SP, declarados pelos pescadores, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Com relação aos locais de pesca mais poluídos no reservatório (Figura 11), a região mais citada pelos pescadores foi Pedreira (33,3%), onde há o bombeamento da água do Rio Pinheiros e também região onde há um odor forte de pesticidas e resíduos organoclorados (os pescadores citaram como BHC), Alvarenga (22%) onde há muitos esgotos, Cocaia (11%) (local de concentração de favelas) e Eldorado (11%), vindo a seguir, todos com o mesmo percentual (6%), Cabeceira de Colônia, Sete Praias, Santo André, entre outros locais, citados de forma genérica.

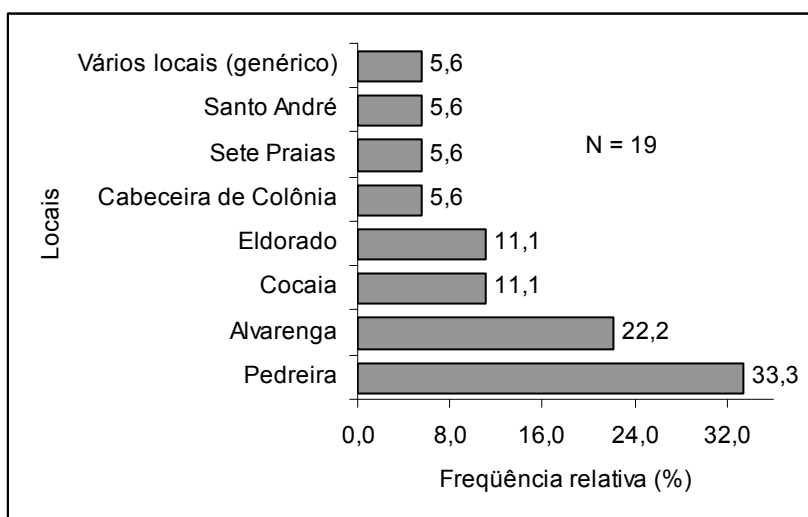


Figura 11. Locais mais poluídos citados pelos pescadores da Billings, SP, durante o período de janeiro e agosto de 2005.

Dos dados de qualidade da água cedidos pela EMAE nos seis pontos de amostragens monitorados (Figura 9 e 12), utilizou-se os parâmetros nitrogênio (N), fósforo (P) e oxigênio dissolvido (OD). Tais valores indicaram que o ponto B1, localizado no meio do corpo central na direção do braço Bororé, é o local de maior eutrofização onde se encontrou valores mais elevados de nitrogênio e fósforo e menores valores de oxigênio dissolvido, havendo assim uma melhora ao longo do Reservatório em direção ao ponto B6, localizado no Braço do Rio Pequeno em frente ao Capivari, evidenciando uma tendência de diminuição da carga orgânica ao longo do eixo principal do reservatório. (Figura 12). Tais dados corroboram com os relatos dos pescadores quando dizem que Pedreira e Alvarenga são as regiões mais poluídas na Billings, tais locais encontram-se no corpo central próximo ao ponto B1 de coleta da EMAE.

COSTA (1998) concluiu que apesar da variedade de impactos sofridos pelo reservatório Billings, o bombeamento das águas do Rio Pinheiros pela Estação Elevatória de Pedreira foi o principal fator de desestruturação da comunidade no Reservatório Billings.

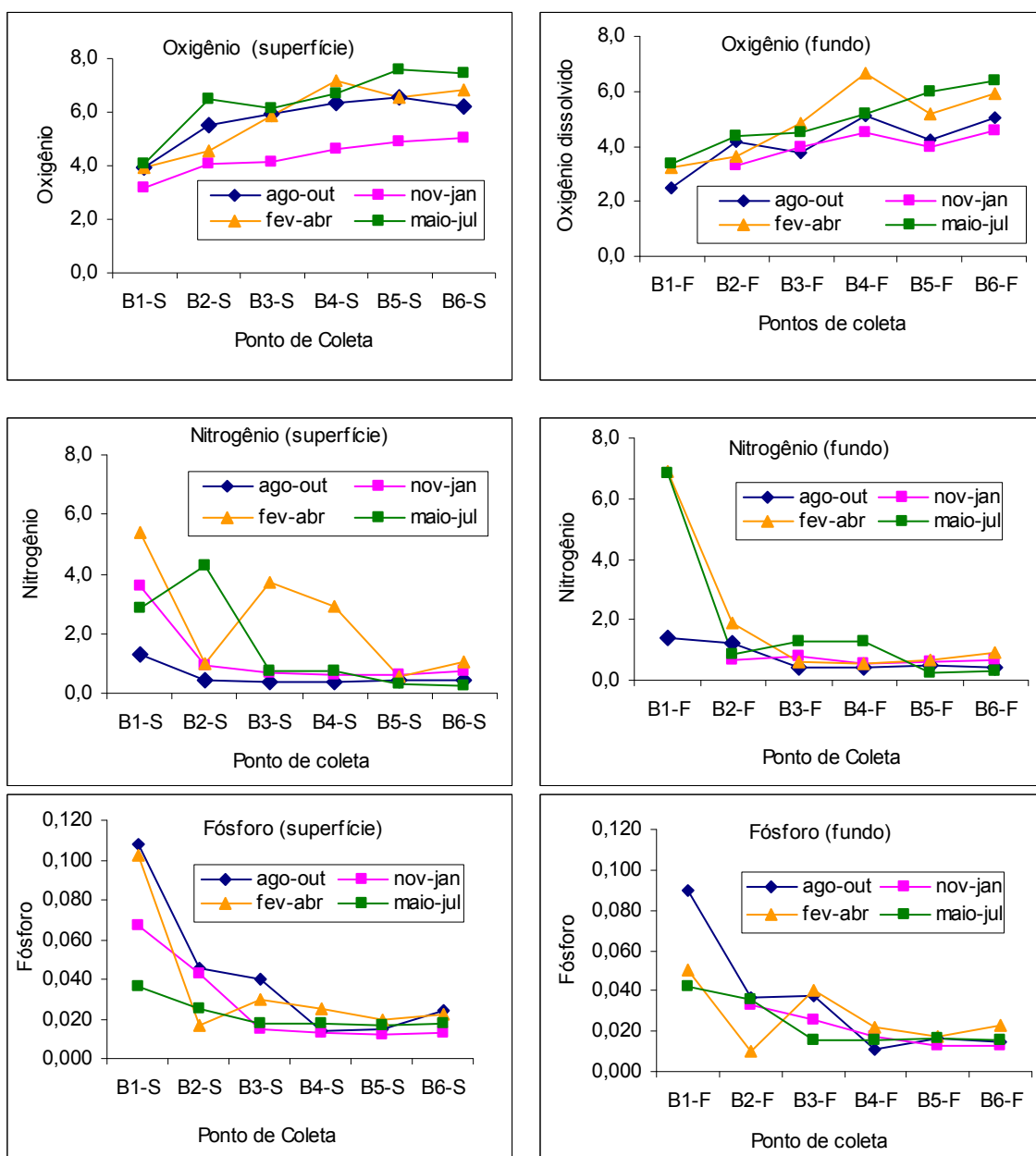


Figura 12. Variação dos valores do oxigênio dissolvido, nitrogênio, fósforo total (superfície e fundo) nos pontos monitorados pela EMAE no reservatório Billings durante o período de agosto de 2007 a julho de 2008.

Quanto aos pesqueiros mais freqüentados, os pescadores declararam que não havia exclusividade no uso de determinadas áreas de pesca entre eles, e a escolha, a princípio, era aleatória. Se determinado pesqueiro estava favorável à pesca, retornavam ao lugar várias vezes, também dependia da espécie e da época do ano. Àqueles que não possuíam meios de propulsão, pescavam a remo em lugares mais próximos de suas moradias, enquanto os que utilizavam motor possuíam mais autonomia e procuravam áreas mais

distantes, podendo até pernoitar nesses lugares fazendo pequenos acampamentos.

MINTE-VERA (1997) ressalta que na Billings não encontrou monopólio quanto a área de pesca, entretanto os pescadores quando abordados mostravam-se receosos ao indicar o local de pesca, pois outros pescadores poderiam aproveitar esta informação.

3.3.3. Arte de pesca, estratégias e métodos de captura

A arte de pesca (Tabela 12) mais utilizada pelos pescadores do reservatório Billings era a rede-de-espera (método passivo), 58,5% declararam utilizar somente este método, 14,6% dos entrevistados praticavam este método e também a pesca da “batida” (rede-de-espera usada de forma ativa) (MINTE-VERA, 1997; MARUYAMA, 2007; NOVAES, 2008), 14,6% somente a batida, 7,3% o arrastão (cerco) e 4,9% utilizavam a tarrafa.

Embora mais da metade dos pescadores entrevistados tenham citado em suas entrevistas a rede-de-espera de forma passiva, (armada ao entardecer e retirada pela manhã), como principal arte-de-pesca empregada, tal afirmação não condiz com a prática usual. Em visitas periódicas aos diferentes núcleos e conhecendo melhor o pescador e sua atividade diária, pode-se notar que a batida, o arrastão e a tarrafa são, de fato, as principais modalidades de pesca utilizadas pelos pescadores desse reservatório, sendo a duas primeiras não legalizadas⁷, situação constatada também na represa de Barra Bonita por MARUYAMA (2007) e NOVAES (2008).

⁷ Instrução Normativa do MMA nº 36, de junho de 2004

Tabela 12. Artes de pesca empregadas pelos pescadores do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Arte de Pesca	Número de respostas	%
Somente rede-de-espera (método passivo)	24	58,5
Rede-de-espera + Batida	6	14,6
Somente Batida	6	14,6
Somente arrastão (cerco)	3	7,3
Somente Tarrafa	2	4,9
Total	41	100

Segundo RANZANI PAIVA *et al.* (2006), muitos pescadores afirmam que o método da rede-de-espera, na sua forma passiva, usada por 87,5% dos entrevistados, é ineficiente para capturar certas espécies de peixe, principalmente, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e salientam que o uso da técnica de “batida” na Billings apesar de proibido, é utilizado. MINTE-VERA (1997) relata que as artes de pesca utilizadas pelos pescadores da Billings eram as redes de espera, redes de batida e tarrafas.

Os pescadores monitorados nesse levantamento, dependendo da espécie objeto de suas capturas, empregam uma ou várias artes-de-pesca com diferentes malhagens e diferentes estratégias de pesca, sendo definido como a combinação de apetrechos, com determinado tamanho de malha, tipo de ambiente explorado e modo de utilização (MINTE-VERA, 1997). A tabela 13 sumaria as informações acerca das principais espécies capturadas na pesca profissional, com informações sobre a seletividade das redes, período de utilização, hábitos das espécies e ambiente onde geralmente são encontradas.

A rede-de-espera é usada normalmente no período noturno. Segundo MINTE-VERA (1997), aparentemente estas redes são bastante seletivas quanto às espécies capturadas, levando em conta a baixa diversidade de espécies encontrada no reservatório Billings. Segundo esta autora, e constatado na presente pesquisa, os pescadores as chamam pelo nome da principal espécie que capturam. Nesse caso, por exemplo, a rede do lambari é

a rede com 1,5 a 2,0 cm, a da carpa é a rede com 8 a 10 cm, e a traíra é a rede de 4 a 6 cm, entre nós adjacentes (Tabela 13).

Atualmente a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é capturada por diferentes apetrechos de pesca, geralmente na sua forma ativa como na tarrafa, batida e arrastão (um tipo de cerco realizado na beirada ou encosta); em menor proporção, através de rede-de-espera, na sua forma passiva. As malhas empregadas variam de 3 a 5 cm entre nós adjacentes, sendo que esta espécie é capturada o ano todo, principalmente na primavera e verão. Por outro lado, MINTE-VERA (1997) constatou que a tilápia, em meados de 1990, era pescada pela batida e tarrafa, principalmente durante o dia e, esporadicamente à noite, não mencionado o uso do arrastão.

Quanto ao ambiente (Tabela 13) onde era realizada a pescaria, podia variar conforme a espécie alvo a ser capturada. A tilápia (*O. niloticus*), por exemplo, é pescada nas margens de canais e em suas reentrâncias e também nos lugares onde está ventando (MINTE-VERA, 1997). Já o acará (*G. brasiliensis*) se captura nos canais e à meia água e mais ao fundo, durante todo o ano, com destaque para os meses de frio. A carpa (*C. carpio*) é capturada na região das margens em direção ao meio do canal, sendo espécie mais de fundo, embora com a luz da lua, pode ser capturada na superfície. A traíra (*H. malabaricus*) é um tipo de peixe encontrado próximo das margens, com vegetação aquática (capins), em lugares pouco profundos, sendo mais capturada no inverno.

Tabela 13. Principais espécies capturadas, apetrechos de pesca, tamanho de malha e período de utilização dos aparelhos de pesca pelos pescadores no reservatório Billings, hábito das espécies e ambiente.

Espécie	Apetrecho	Malha (cm) entre nós adjacentes	Período do ano	Hábito	Ambiente
Tilápia (<i>O. niloticus</i>)	Tarrafa	3 e 4	Capturada o ano todo, principalmente no calor (primavera e verão)	Principalmente diurno	* Água aberta, "grotas" (reentrâncias das margens de canais).
	Batida	3,5 a 5			
	Rede-de-espera	4,5 e 5			
Acará (<i>G. brasiliensis</i>)	Arrastão (cerco)	4,5 a 4,0	Capturada o ano todo, principalmente no inverno	Diurno noturno	No meio, na meia água e mais no fundo, no canal.
	Rede-de-espera				
Carpa (<i>C. carpio</i>)	Rede-de-espera	8 a 10	Capturada o ano todo, principalmente de junho a dezembro (inverno-primavera)	Noturno	Das margens para o meio, fechando o canal, peixe mais do fundo; depende da lua captura-se mais na superfície.
Lambari (<i>Astyanax</i> sp)	Rede-de-espera	1,5 a 2	Capturada no ano todo, principalmente com chuva e calor	Noturno	* Da margem p/ o meio do canal, em braço do reservatório, entre os troncos submersos, mais na superfície.
Traíra (<i>H. malabaricus</i>)	Rede-de-espera	4,0, 4,5 -6,0	Capturada o ano todo, principalmente no inverno	Noturno	* Próximo à margem, com vegetação aquática; lugares com pouca profundidade, beira do capim.

* Adaptado de MINTE-VERA, (1997).

3.3.4. Composição das espécies

Quando questionados sobre as espécies capturadas, em ordem de importância (em termos de volume desembarcado), os pescadores (N=38) declararam que a pesca incidia sobre oito espécies e/ou grupo de espécies (Figura 13), a principal espécie declarada foi a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), ao lado carpa (*C. carpio*), do acará (*G. brasiliensis*), lambari (*Astyanax* sp) e traíra (*H. malabaricus*), totalizando 93,6% e em menor proporção, sobre o bagre (*Rhamdia* sp.), caborja (*Hoplosternum* sp) e cascudo (*Hypostomus* sp). Dos 38 pescadores entrevistados, 84,2% declararam que a espécie mais pescada era a tilápia e 5,8% destes declararam pescar exclusivamente outras espécies.

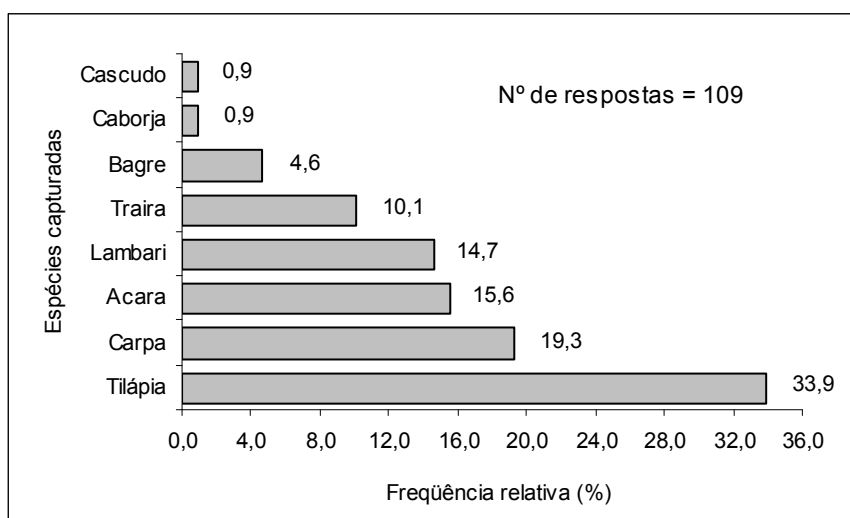


Figura 13. Principais espécies capturadas (%) em ordem de importância, citadas pelos pescadores para o reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

No período de fevereiro de 1996 a janeiro de 1997 MINTE-VERA (1997) relata que as espécies comerciais capturadas na Billings foram a tilápia do Nilo (81,4% do desembarque em peso), o lambari (13,0%), a carpa (2,4%), a traíra (2,1%), o sagüiru (1,1%) e o bagre (0,1%).

Em pesquisas realizadas por COSTA (1998) sobre a ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental do Complexo Billings, o autor levantou onze espécies de peixes coletadas neste reservatório, sendo cinco autóctones (Traíra - *Hoplias malabaricus*, Cará ou Acara - *Geophagus brasiliensis*, Saguirú - *Cyphocharax modesta*, Lambari - *Astyanax eigenmanniorum* e Bagre - *Rhamdia* sp), três alóctones (Canivete - *Apareiodon piracicabae*, Caborja - *Hoplosternum littorale* e Mussum - *Synbranchus marmoratus*) e três exóticas (Carpa - *Cyprinus carpio*, Tilápias - *Tilápia rendalli* e *Oreochromis niloticus*).

Segundo ROCHA *et al.* (1985) a introdução de peixes na represa Billings foi feita primeiramente com carpas (*Cyprinus carpio*) e, posteriormente, com a tilápia importada do ex-Congo Belga (Zaire), em 1953. A Tilápia *rendalli* (*T. melanopleura*) viria a dominar completamente a Reservatório Billings, desalojando e diminuindo a população de outras espécies de peixes na Represa. Relatam ainda, que os peixes da Billings podem, na grande maioria,

ser classificados na categoria “de peixe popular”, quais sejam, a tilápia, bagre, traíra, lambari, saguiru, carpa e o acará.

A tilápia do Nilo foi introduzida no Brasil pelo DNOCS, Departamento de Obras contra a Seca, junto com a tilápia Zanzibar (*Oreochromis hornorum*). No Estado de São Paulo, foi introduzida em 1979, na Estação de Piscicultura do Instituto de Pesca em Pindamonhangaba (MAINARDES-PINTO, 1988) e nesta mesma década no reservatório Billings (CETESB, 1996). O sucesso da introdução da tilápia-do-Nilo em reservatórios pode ser atribuído a diversos fatores: toleram grandes variações de oxigênio e temperatura da água, capacidade de aproveitar o plâncton do reservatório, alto potencial reprodutivo, tolerância a poluentes químicos, margens na represa onde podem fazer seus ninhos, cuidados parentais, entre outros (BARBIERI *et al.*, 2000).

3.3.5. Captura por unidade de esforço estimada

O número de dias na semana em que o pescador pratica sua atividade pode ser considerado como uma medida do esforço da pesca, conceito que está ligado diretamente à produtividade do pescador (CEREGATO e PETRERE, 2002).

Os pescadores declararam pescar, em média, cinco dias por semana e a captura por unidade de esforço média estimada era de $18,9 \pm 13,4$ (\pm dp) kg pescador⁻¹dia⁻¹.

Ocorreu uma grande amplitude na CPUE, variando de 3 a 45 kg pescador⁻¹ dia⁻¹ e pode-se observar pela Figura 14 que 69,0% dos pescadores pescavam abaixo de 20 kg dia⁻¹ e apenas 31% acima de 30 kg dia⁻¹, padrão similar ao da dedicação exclusiva a atividade, quando a maioria declarou que não vive exclusivamente da pesca, sugerindo que há dois grupos de pescadores quanto ao rendimento de suas pescarias. Tal eficiência diferenciada poderá estar ligada às estratégias empregadas por esses pescadores, incluindo o uso ou não de motor na pescaria (explorando áreas mais distantes e mais produtivas), a experiência do pescador, os pesqueiros

freqüentados na Billings, a época do ano, etc. Por outro lado, MINTE-VERA (1997), analisando a pesca da tilápia nesse reservatório, observou que o local de pesca foi o único fator importante na determinação das capturas, descontando-se o efeito do esforço de pesca.

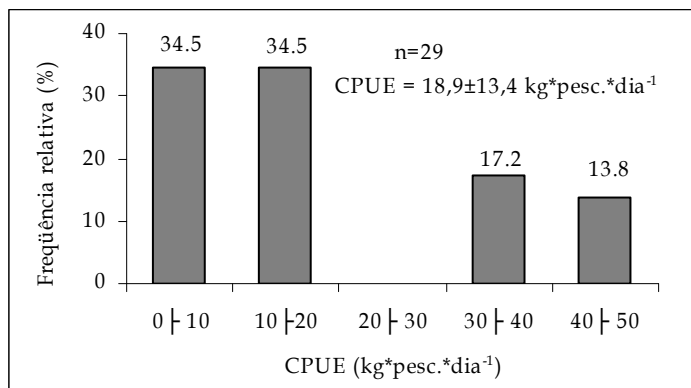


Figura 14. Captura por unidade de esforço (CPUE) obtida para a pesca artesanal do reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

ROCHA *et al.* (1985) salientam que a pesca comercial no Reservatório Billings, que chegou à produção total média de 20 toneladas diárias, no início da década de 70, acabou por ser praticada em pequena escala, reduzindo-se sensivelmente durante o inverno, pois os peixes de maior significado econômico migram para o fundo, dificultando a sua captura; as redes de pesca pouco podem ser usadas, pois, em profundidade, a soqueira e galhos que permaneceram submersos após o enchimento e devido à oscilação do nível da represa em função da operação de recalque causam inúmeros problemas com a danificação e até perda do material, além de provocar seletividade na captura.

3.3.6. Processamento, conservação e comercialização do pescado

O desembarque do pescado era realizado, geralmente, próximo à residência dos pescadores, provavelmente, por isto apenas 21,3% dos pescadores (N=47) declararam utilizar o reservatório para limpeza do pescado, diferente ao encontrado por MARUYAMA (2007) no Médio e Baixo Tietê, no qual ao redor de 80% dos pescadores, faziam a limpeza do pescado no próprio reservatório, principalmente, devido à distância entre o reservatório e a

residência dos pescadores, bem como pela inexistência de locais adequados para o desembarque.

A maior parte do pescado era processada na forma de filé, na residência do pescador, seguido daqueles que o vendiam inteiro e eviscerado e em menor proporção sem a cabeça (Tabela 14).

Os pescadores comercializavam em maior proporção o pescado congelado (64,3%) e o restante a fresco, provavelmente, por venderem 27,8% do pescado inteiro.

A venda do pescado capturado era feita pelos pescadores em suas residências (83,9%) ou em feiras livres e de casa em casa (16,1%), diretamente aos moradores da própria região (51,0%), que o compravam para consumo doméstico ou aos atravessadores e pequenos comerciantes que se enfileiravam em barracas (quiosques) próximos às balsas de acesso (49,0%). Já MINTE-VERA (1997) em meados de 1990, observou que parte da produção era vendida diretamente para o CEAGESP e parte no varejo em feiras livres e nos bairros próximos ao reservatório.

Tabela 14. Processamento, conservação e comercialização do pescado capturado no Reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

	Forma	Número de respostas	%
Processamento	Filé	27	34,2
	Inteiro	22	27,8
	Eviscerado	22	27,8
	Sem cabeça	8	10,1
Conservação	<i>Freezer</i>	27	64,3
	<i>In Natura</i>	15	35,7
Local de Comercialização	Casa do pescador	26	83,9
	Barraca	3	9,7
	Casa em casa	2	6,5
Comprador	Consumidor	26	51,0
	Atravessador	25	49,0

MARUYAMA (2007) ressalta que o papel do intermediário, no qual participava em 74,1% das intermediações, foi relevante na comercialização do pescado, proveniente do Médio Tietê, entretanto no reservatório Billings, como salientado, esta dependência do intermediário/comerciante foi inferior. WALTER (2000) ressalta que a característica mais importante do sistema de comercialização do pescado no lago Paranoá, é que o pescador é o dono de sua produção, onde 84,9% dos pescadores vendem diretamente ao consumidor, de forma que o preço obtido pelo pescado é maior que em muitos reservatórios brasileiros.

3.3.7. Renda declarada

Quando questionados sobre a renda na atividade da pesca (N=39), alguns pescadores informaram não saber ao certo quanto ganhavam ou não quiseram responder a este item. Daqueles que declararam, 84% estavam na classe de renda de 0-2 salários mínimos (SM), 13% na classe de 2-4 SM e somente 3% na classe de 4-6 SM (Figura 15), estes que tinham renda mais alta atuavam na captura e também na compra e venda do pescado (comerciantes de pescado), o que incrementava a renda desses pescadores. No entanto, acredita-se que a maioria dos entrevistados declarou seus rendimentos abaixo do que realmente era de fato, perfazendo uma renda média (\pm dp) de $1,49 \pm 0,93$ salários mínimos.

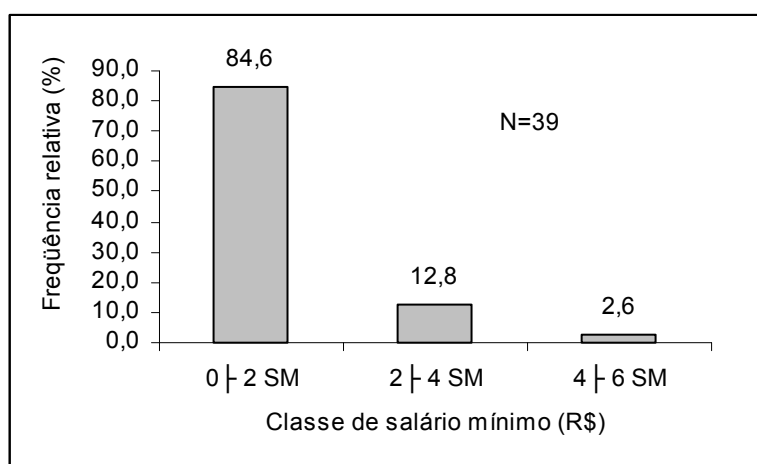


Figura 15. Renda declarada, em número de salários mínimo (SM) dos pescadores que atuavam no reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

3.3.8. Percepção do pescador sobre a situação da pesca na Billings

Quando questionados sobre a situação da pesca no reservatório Billings (N=44) com perguntas pré-estabelecidas, 90,9% (N=40) dos pescadores declararam que a pesca diminuiu, o principal motivo declarado (Figura 16) foi a poluição (32,0%), seguido da mudança do nível da água (14,7%). No entanto, alguns citaram outros motivos (25,3%) do declínio da pesca, entre eles o desmatamento intensivo nas regiões ribeirinhas, o desaparecimento de espécies de maior valor comercial, a alteração no clima e o maior fluxo de embarcações, principalmente nos finais de semana.

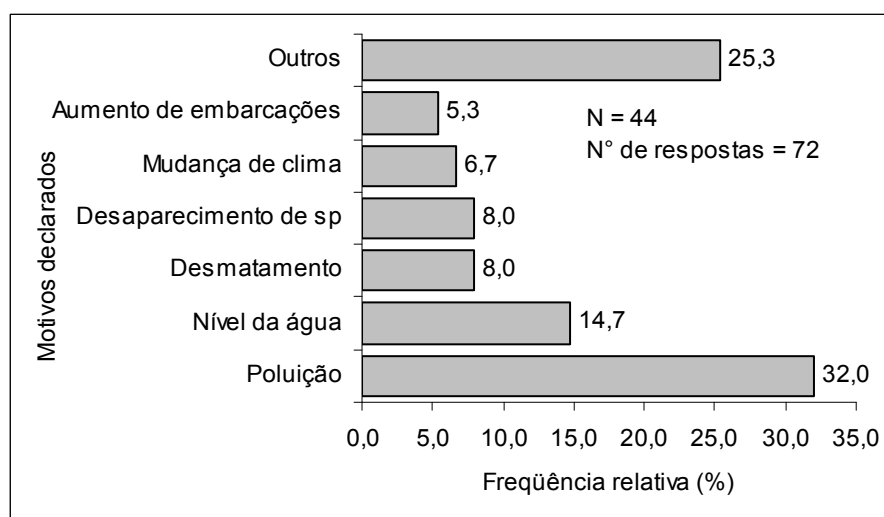


Figura 16. Motivos declarados pelos pescadores para diminuição da pesca no reservatório Billings (respostas fechadas) durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Os pescadores puderam também espontaneamente ressaltar outros motivos (25,3%) que levaram a diminuição da pesca; o mais citado, com 52,6% das respostas foi a retirada do aguapé *Eichhornia crassipes* (substrato para os ovos e abrigo para os peixes, uma possível proteção contra a ação de biguás (*Phalacrocorax brasilianus*), seguido da maior visibilidade da água e falta de alimento (36,9%), provavelmente pela diminuição de matéria orgânica em suspensão, assim como do plâncton, alimento da base da cadeia trófica dos peixes. Mostraram também preocupação com o bombeamento das águas do rio Pinheiros para o reservatório, que altera a qualidade da água devido à entrada de poluentes e ocasiona mortalidade de peixes (Figura 17).

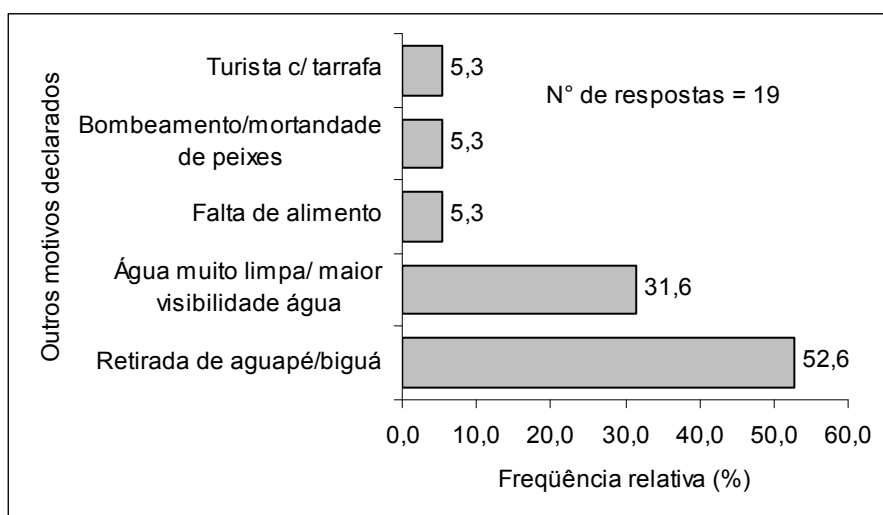


Figura 17. Outros motivos declarados pelos pescadores para diminuição da pesca no reservatório Billings (respostas abertas) durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Os pescadores foram questionados também quanto ao defeso, todos que responderam este item (N=42) declararam ser favorável, e o principal motivo alegado é que permitia a reprodução dos peixes e com isto aumentava a produção. Neste período recebiam o seguro defeso e também complementavam a renda com outros serviços, entretanto RANZANI PAIVA *et al.* (2006) relatam que aproximadamente 70% dos pescadores do reservatório Billings pescam na época do defeso, seja para a sobrevivência, seja para manter os clientes, ressaltam ainda que alguns sequer saibam que existe o defeso na represa, pois o valor pago pelo governo através do seguro-defeso (um salário mínimo), por mais que os ajude, parece ser pouco para uma família que têm em média 3 filhos.

3.3.9. Problemas e Soluções

Questionados sobre os problemas ou entraves ao desenvolvimento de suas atividades diárias, os pescadores declararam (Figura 18) como os maiores problemas enfrentados a falta ou diminuição de peixe na represa (18,6%;) e a atuação da Polícia Ambiental (18,6%) (quanto a multas, apreensões de material e falta de respeito); em seguida apontaram a poluição das águas e do entorno (criação e falta de vegetação nas margens) (13,6%), gastos com tralhas de pesca e combustível (10,2%) e roubo de petrechos de

pesca (barcos e redes) (8,5%). Outros problemas enumerados diziam respeito ao excesso de pescador no reservatório (6,8%) e igualmente (5,1%) questões de ordem natural (ventos e temperatura da água), conflito entre moradores de chácaras, pescadores amadores e esportivos, ausência de portarias específicas para a Billings e carências de informações. Finalmente os pescadores apontaram a ausência do governo para apoiá-los e falta de infraestrutura de desembarque.

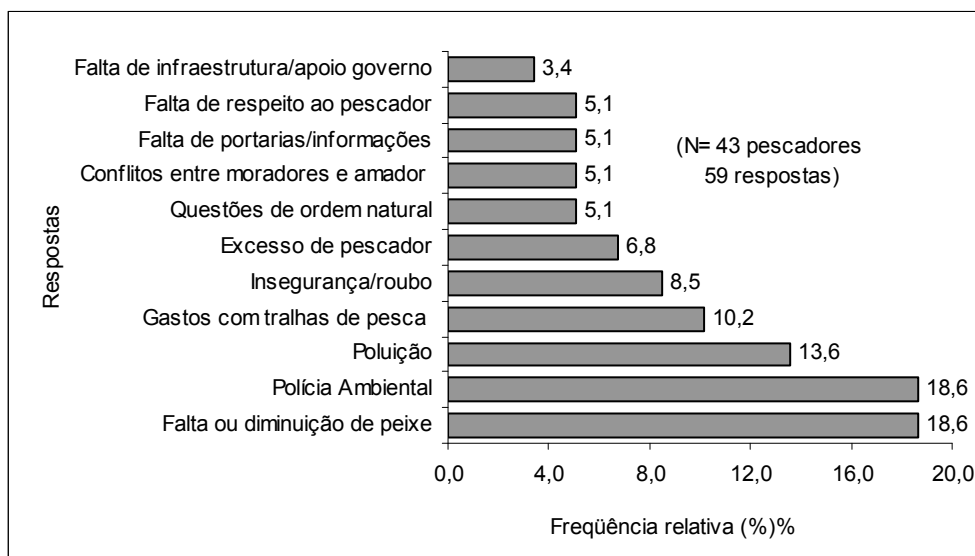


Figura 18. Problemas elencados pelos pescadores artesanais profissionais do reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Quanto às soluções elencadas (Figura 19) a principal apontada foi a necessidade de se fazer o repovoamento e manter uma fiscalização o ano todo, para aumentar o número de peixes e recuperar o reservatório (28,6%). Seguido de questões ligadas a um maior apoio do governo e ou órgãos públicos a atividade (21,4%), tais como: um maior diálogo da EMAE com os pescadores; melhorar à infra-estrutura de desembarque e a comercialização do pescado; maior agilidade na liberação do seguro defeso e associá-lo a outros benefícios. Salientaram também que é necessária uma maior organização do setor (9,5%), a presença de um agente comunitário ou extencionista, que poderia orientar e fornecer informações aos pescadores (9,5%); uma melhor capacitação dos fiscais, pois achavam a polícia florestal desinformada e despreparada para atuar nesta área (9,5%) e a criação de associações ou cooperativas, que poderia melhorar tanto o preço como a comercialização do pescado, bem como à integração entre os pescadores (9,5%). Salientaram

também a criação de peixes em tanques-rede (7,1%) como solução na época do defeso.

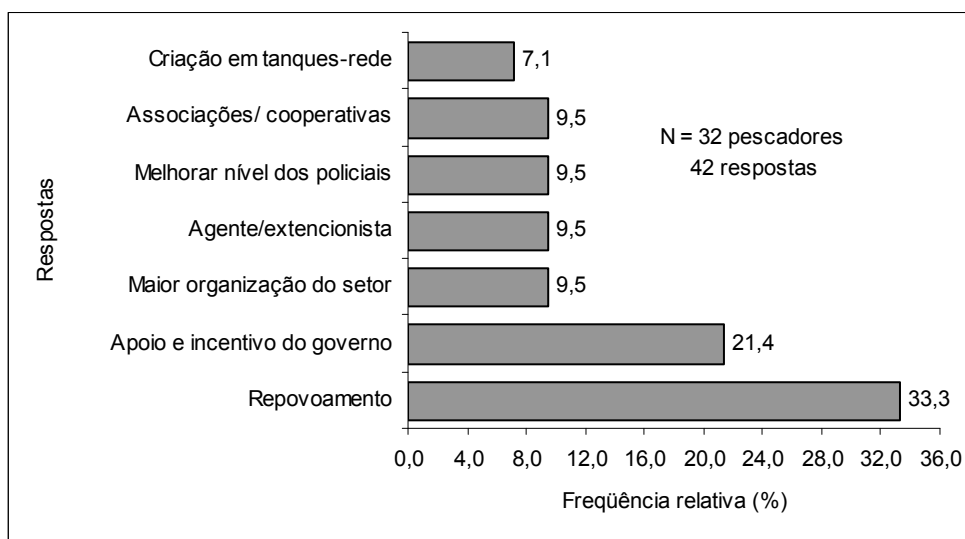


Figura 19. Soluções elencadas pelos pescadores artesanais profissionais do reservatório Billings, durante o período de janeiro a agosto de 2005.

Os pescadores foram indagados sobre quais informações gostariam de receber para melhorar a atividade (Figura 20), 29,0% responderam de uma forma genérica e apontaram palestras e cursos de interesse da comunidade, outros destacaram alguns itens tais como: período, local e equipamentos permitidos para a pesca (22,6%); informações a respeito da documentação necessária para tirar e renovar a carteira de pescador e também sobre o INSS (12,9%).

Em igual proporção (6,5%) foram levantadas às necessidades em se obter informações sobre a implantação e o papel de associações e cooperativas; sobre os direitos e deveres do pescador; assim como sobre legislação pesqueira e fiscalização, devido a falta de repasse das leis em vigor pelas instâncias competentes, bem como pela dificuldade na interpretação das portarias. Foi mencionada a importância dos pescadores saberem quais órgãos públicos estão ligados ao setor. A promoção de cursos sobre a criação de peixes em tanques-rede também foi citada.

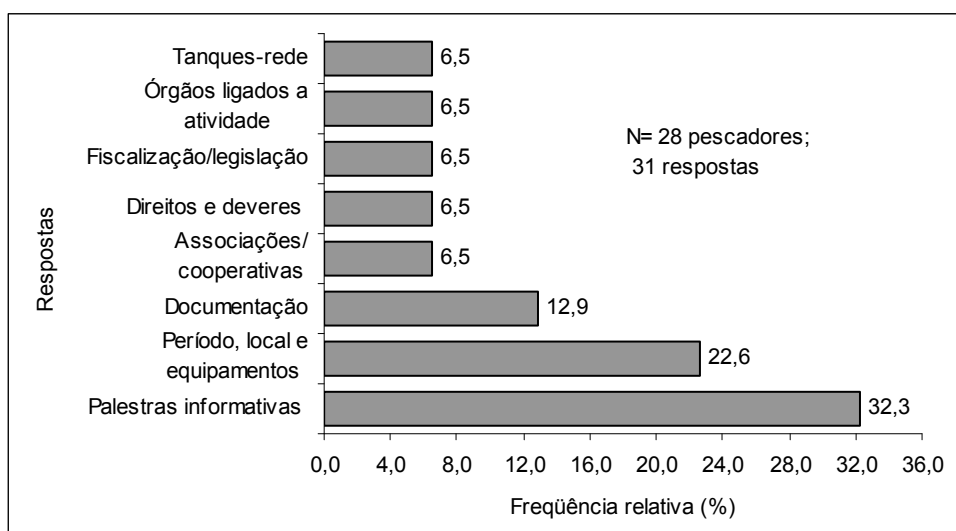


Figura 20. Principais interesses, sobre os quais os pescadores do reservatório Billings gostariam de receber informações.

É perceptível que embora cientes da degradação do ambiente aquático observado no reservatório Billings ao longo dos anos, a maioria dos pescadores entrevistados ainda persiste em continuar na pesca, embora busquem outras formas de renda, havendo certo interesse, por parte de alguns, em práticas de aquicultura (cultivo de peixes em tanques escavados e/ou tanque-rede) para incrementar a sua produção pesqueira. Outros preferem continuar no extrativismo na Billings e/ou deslocando-se, periodicamente, para outros reservatórios na busca de melhor produtividade.

3.4. Levantamento da produção pesqueira no reservatório Billings

3.4.1. A Fauna íctica capturada

A Tabela 15 apresenta as espécies registradas nos desembarques monitorados da pesca artesanal do reservatório Billings, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2007, com informações sobre nome científico e popular, hábito alimentar e seu status de origem. Neste levantamento foram identificadas onze espécies nativas, cinco de outras bacias hidrográficas situadas no Brasil e quatro espécies oriundas de outros países.

Tabela 15. Caracterização das espécies capturadas na pesca artesanal no reservatório Billings, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2007.

Classificação	Nome Popular	Família	Hábito Alimentar
Espécies autóctones			
<i>Holias malabaricus</i>	Traíra ^c	Erythrinidae	píscivoro
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará ou Acará ^c	Cichidae	bentófago
<i>Astyanax eigenmanniorum</i>	Lambari ^c	Characidae	onívoro
<i>Astyanax scabripinnis</i>	Lambari ^a	Characidae	onívoro
<i>Cyphocharax modestus</i>	Saguiru ^a	Curimatidae	detritívoro
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre ^a	Pimelodidae	piscívoro
<i>Rhamdia sp</i>	Bagre ^c		
<i>Hypostomus tietensis</i>	Cascudo ^a	Loricariidae	detritívoro
<i>Hypostomus varripictus</i>	Cascudo ^a	Loricariidae	detritívoro
<i>Pimelodella meeki</i>	Mandi chorão	Pimelodidae	insetívoro
<i>Eigenmania virescens</i>	Tuvira ^a	Gymnotidae	Insetívoro
Espécies Alóctones			
<i>Apareiodon affinis</i>	Canivete ^a	Parodontidae	detritívoro
<i>Apareiodon piracicabae</i>	Canivete ^a	Parodontidae	detritívoro
<i>Hyplosternum littorale</i>	Caborja ^a	Callichthyidae	bentófago
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum ^b	Synbranchidae	Onívoro
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	Piranha ^b	Serrasalmidae	piscívoro
Não identificada	manjubinha ^b		
Não identificada	charutinho ^b		
Espécies exóticas			
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa comum ^c	Cyprinidae	herbívoros
<i>Tilapia rendalli</i>	Tilápia do Congo ^c	Cichidae	herbívoros
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia do Nilo ^c	Cichidae	onívoro
<i>Clarias gariepinus</i>	Bagre africano ^b	Clariidae	carnívoro
Não identificada	Sardinha de água doce ^b		

a – identificado pelo PqC Elmar Cardozo Campos (CPDRH-IP)

b – registrado apenas nas fichas de desembarque, sem coleta de exemplar

c – identificado pela equipe de campo in loco.

Segundo COSTA (1998), pelo fato da Billings ser o maior reservatório da bacia do Alto Tietê, era esperado que o número de espécies autóctones fosse maior; comparando-o com os reservatórios Guarapiranga e Ponte Nova, entretanto observa-se que estão ausentes várias espécies autóctones como o peixe-cachorro (*Oligosarcus paranaensis*), uma espécie de lambari (*Astyanax fasciatus*), a tabarana (*Salminus hilari*), entre outras. Isso indica que os impactos sofridos por este reservatório causaram a extinção local de diversas espécies. Algumas espécies também apresentam populações bastante reduzidas como o bagre (*Rhandia sp*), o mandi chorão (*Pimelodella meeki*) e o cascudo (*Hypostomus sp*). Estes dados indicam que o reservatório Billings tem

potencial para abrigar mais espécies, se não estivesse exposto ao intenso processo de degradação.

3.4.2. Captura e esforço de pesca

De janeiro de 2005 a dezembro de 2007 foram desembarcados 120.009 kg de pescado por 39 pescadores em um total de 5.060 dias de pesca, com rendimento de 23,74 kg dia⁻¹. Em média (\pm dp) atuaram na pesca 10,4 \pm 5,6 pescadores que desembarcaram nas localidades de Bororé, Barragem, Colônia, Cati e Terceira Balsa, locais de maior concentração de pescadores na região. O rendimento em termos de kg pescador⁻¹ mês⁻¹ foi de 320,8 kg, menor que o valor obtido por MINTE-VERA (1997), em meados de 1990, que foi de 572 kg, cuja produção total foi de 147.593,3 kg de pescado por 49 pescadores monitorados.

MARUYAMA (2007) afirma que o levantamento de dados sistemáticos de produção pesqueira nos rios e represas do Estado de São Paulo tem sido bastante problemático, por diversos fatores: a dispersão dos pescadores ao longo dos rios e represas e sua grande mobilidade em busca de lugares mais produtivos, aliados ao pouco interesse em colaborar com informações sobre sua pesca e pouca confiança no entrevistador, são fatores que dificultam a obtenção desses dados. No entanto, para o reservatório Billings, ao se comparar o monitoramento da pesca nos anos analisados, verificou-se um aumento no número médio de pescadores e principalmente no número total de registros (fichas entregues), indicando um crescente interesse e confiança do pescador junto ao pesquisador em querer participar do trabalho (Tabela 16 e Figura 21).

Os desembarques para os anos de 2005, 2006 e 2007 diferiram entre si (Tabela 16), com uma maior produção em 2007 (50.119 kg) e menor em 2005 (31.499 kg). Tal resultado, provavelmente, esteja relacionado ao aumento do esforço aplicado em 2007.

Tabela 16. Evolução no número de registros, pescadores e produção monitorada mensalmente no reservatório Billings, SP, no período de jan/05 a dez/07.

	2005			2006			2007		
	Nº de registros	Nº de pescadores	Produção mensal (kg)	Nº de registros	Nº de pescadores	Produção mensal (kg)	Nº de registros	Nº de pescadores	Produção mensal (kg)
Janeiro	1	2	601	3	4	3.109	4	6	1.316
Fevereiro	2	3	955	3	4	2.800	6	9	3.004
Março	3	4	1354	11	15	5.722	11	18	4.633
Abril	2	3	2.100	13	18	4.345	12	19	5.197
Mai	6	9	1.903	7	10	3999	9	14	5.314
Junho	10	15	4.166	8	12	2989	11	17	6.374
Julho	7	9	2.652	8	14	3.251	10	16	3.653
Agosto	12	13	4.600	7	13	4.621	10	16	5.295
Setembro	10	14	4.818	9	14	4.461	9	15	3.685
Outubro	9	11	4.771	7	11	2.380	8	13	5.138
Novembro	4	4	1.796	1	1	235	4	7	4.445
Dezembro	1	2	1.784	1	3	479	2	3	2.067
Total (ano)	67	89	31.499	78	119	38.391	96	153	50.119
Média	6	7	2.625	7	10	3.199	8	13	4.177
Desvio Padrão	4	5	1.549	4	6	1.624	3	5	1482

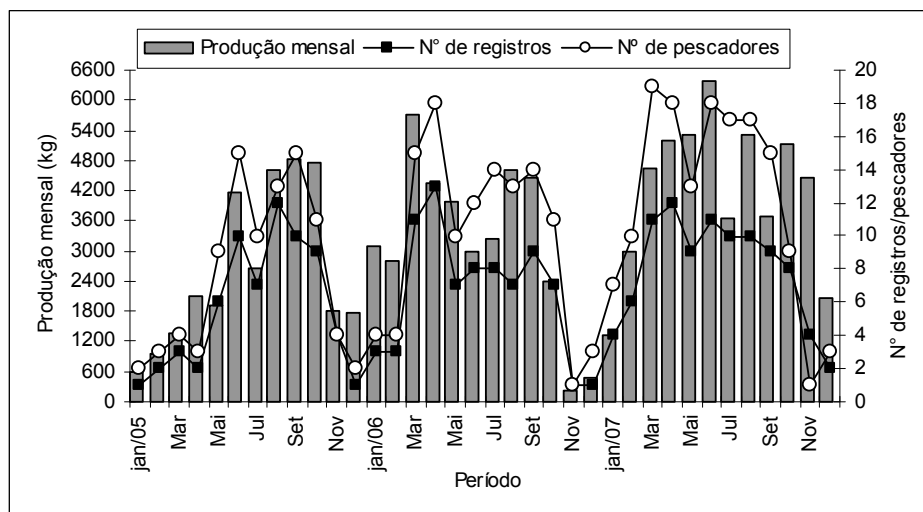


Figura 21. Produção mensal controlada, número de registros e de pescadores no reservatório Billings, SP, durante o período de jan/05 a dez/07.

O esforço de pesca (Figura 22), em termos de número de dias e número de pescadores atuando variou conforme o ano; para 2005 foi maior nos meses de junho, agosto, setembro e outubro, em 2006 nos meses de março e abril, próximo da Semana Santa e em 2007, em abril e maio e nos meses mais frios

do ano (junho e agosto), entretanto a produção em 2005 foi mais alta de agosto a outubro.

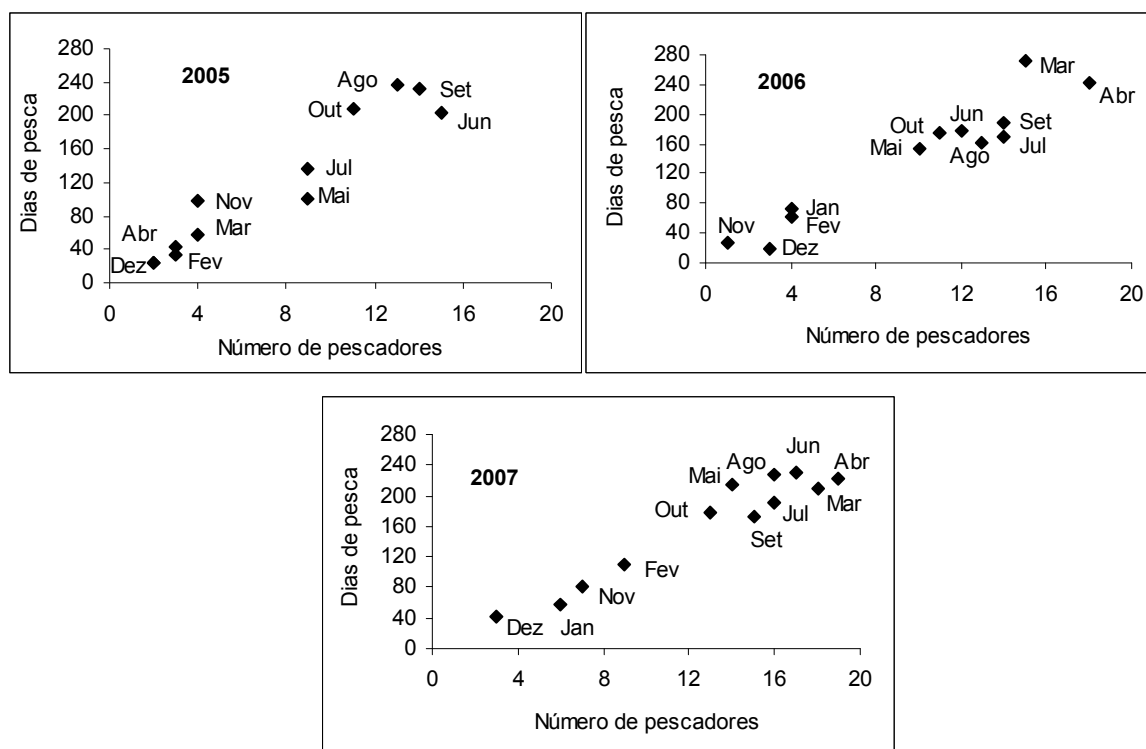


Figura 22. Relação entre o número de pescadores atuantes na pesca e o número de dias de pesca por mês, na represa Billings, no período de jan/2005 a dez/2007

A CPUE (Tabela 17 e Figura 23) manteve-se próxima nos três anos considerados, com valores médios anuais de 28,1 (2005), de 24,1(2006) e de 28,6 (2007) $\text{kg pescador}^{-1}\text{dia}^{-1}$, valor mais alto àqueles declarados pelos cinquenta e três pescadores entrevistados no início dessa pesquisa, que informaram pescar, em média, cinco dias por semana e a captura por unidade de esforço média era de 18,9 $\text{kg pescador}^{-1}\text{dia}^{-1}$, apresentando uma grande amplitude de variação na CPUE, de 3 a 45 $\text{kg pescador}^{-1}\text{dia}^{-1}$. Já a CPUE ($\text{kg pescador}^{-1}\text{mês}^{-1}$) foi mais alta em 2005, com 409,4 $\text{kg pescador}^{-1}\text{mês}^{-1}$, do que nos anos seguintes, com 356,5 $\text{kg pescador}^{-1}\text{mês}^{-1}$ em 2006 e 364,5 $\text{kg pescador}^{-1}\text{mês}^{-1}$ em 2007. Esses valores de abundância relativa, obtidos no presente trabalho, mostraram-se inferiores àquele encontrado por MINTE-VERA (1997) que foi de 572 $\text{kg pescador}^{-1}\text{mês}^{-1}$, sugerindo uma possível tendência de decréscimo no rendimento pesqueiro (CPUE) na Billings, ao longo dos anos.

Tabela17. Variação mensal do número de pescadores, dias de pesca e CPUE (kg pescador⁻¹mês⁻¹) na represa Billings, para os anos de 2005, 2006 e 2007.

Meses	2005				2006				2007			
	Nº de pescadores	Dias de pesca (mês)	CPUE/dia (kg*pescador ⁻¹ *dia ⁻¹)	CPUE/mês (kg*pescador ⁻¹ *mês ⁻¹)	Nº de pescadores	Dias de pesca (mês)	CPUE/dia (kg*pescador ⁻¹ *dia ⁻¹)	CPUE/mês (kg*pescador ⁻¹ *mês ⁻¹)	Nº de pescadores	Dias de pesca (mês)	CPUE/dia (kg*pescador ⁻¹ *dia ⁻¹)	CPUE/mês (kg*pescador ⁻¹ *mês ⁻¹)
Jan	2	24	25,0	300,3	4	73	42,6	777,4	6	58	22,7	219,3
Fev	3	33	28,8	317,2	4	61	45,9	700,1	9	110	27,3	333,7
Mar	4	58	23,3	338,5	15	271	21,1	381,4	18	209	22,2	257,4
Abr	3	43	48,8	699,9	18	243	17,9	241,4	19	222	23,4	273,5
Mai	9	100	19,0	211,4	10	154	26,0	399,9	14	214	24,8	379,6
Jun	15	204	20,4	277,7	12	179	16,7	249,1	17	231	27,6	375,0
Jul	9	136	19,5	294,7	14	169	19,2	232,2	16	192	19,0	228,3
Ago	13	236	19,5	353,9	13	162	28,5	355,4	16	228	23,2	330,9
Set	14	232	20,8	344,2	14	188	23,7	318,7	15	173	21,3	245,7
Out	11	209	22,8	433,8	11	176	14,3	228,3	13	178	28,9	395,2
Nov	4	98	18,3	449,0	1	26	9,0	234,8	7	82	54,2	634,9
Dez	2	25	71,4	892,0	3	20	23,9	159,6	3	43	48,1	689,0
Total (ano)	89	1398			119	1722			153	1940		
Média (mês)	7	117	28,1	409,4	10	144	24,1	356,5	13	162	28,6	363,5
DP	5	84	16,0	195,9	6	81	10,8	192,9	5	69,4	11,0	152,3
CV	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4

Considerando a análise da variação temporal do esforço e da CPUE, observou-se (Tabela 17) uma tendência de aumento de dias de pesca a partir do mês de março até outubro, e diminuição nos meses de época de defeso (novembro-fevereiro). A CPUE, medida em kg dia⁻¹ e kg mês⁻¹, não seguiu a mesma tendência, com maiores valores em abril e dezembro (2005), janeiro e fevereiro (2006) e novembro e dezembro (2007).

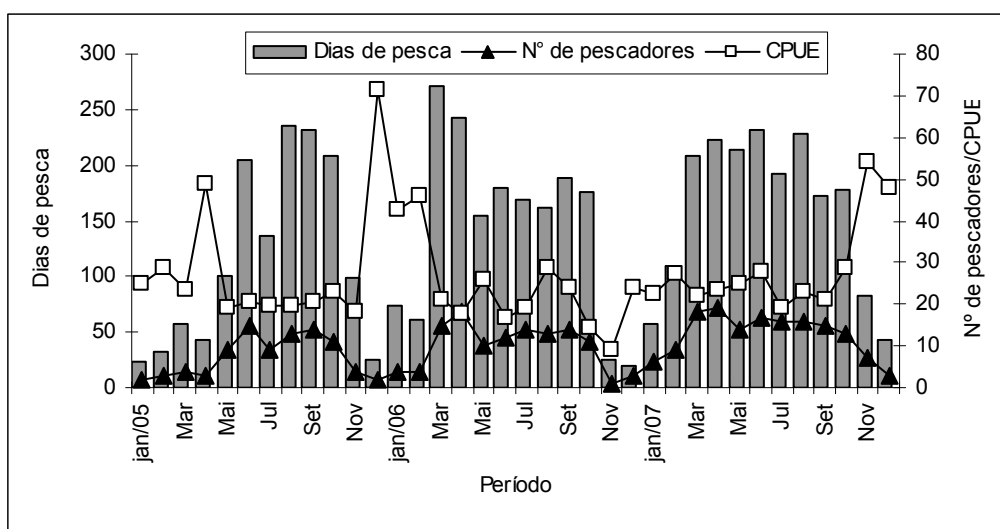


Figura 23. Variação mensal dos dias de pesca, número de pescadores monitorados e CPUE ($\text{kg pescador}^{-1}\text{dia}^{-1}$) para os anos de 2005, 2006 e 2007, no reservatório Billings, SP.

Considerando a variação mensal, ao longo dos três anos, observada através do número de registros e do número de pescadores (Tabela 17; Figura 23), verifica-se uma diminuição destes nos meses de janeiro/fevereiro e novembro/dezembro, coincidindo com o período de paralização da pesca (defeso) para a reprodução das espécies, onde a maioria dos pescadores cadastrados da região recebe esse benefício. No entanto, ao se investigar sobre a existência desta Lei para a Billings, não a encontramos, fato de certa forma aceitável, já que tilápia, uma das principais espécies existentes no reservatório Billings, em volume desembarcado, é exótica e não realiza migração reprodutiva e àquelas nativas mais abundantes neste corpo de água (ex. acará e lambaris, por exemplo) são adaptadas a ambientes lênticos, com reduzida migração reprodutiva. Entretanto há controvérsias entre agentes do IBAMA, SEAP e Polícia Ambiental sobre a existência, de fato, do defeso na Billings. A nossa posição sobre essa questão é que haja o defeso para as espécies nativas deste corpo de água.

3.4.3. Produtividade e intensidade de pesca

Levando em conta a área do reservatório Billings de 11200 ha (MINTEVERA, 1997) que não considerou o compartimento Rio Grande, isolado do corpo central, a produção pesqueira média dos três anos aqui analisados foi de 40.003 kg (Tabela 17), e assim a produtividade seria de $3,57 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Considerando que a média de pescadores monitorados no programa de

desembarque para os anos de 2005 (N=26), 2006 (N=27) e 2007 (N=23) foi de 25, (o que corresponde a 22,1% dos pescadores regularmente ativos para o reservatório Billings), o valor real médio de produtividade deve ficar em torno de $16,2 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. Tal resultado foi 3,9 vezes menor ao valor obtido para MINTE-VERA (1997) e MINTE-VERA e PETRERE JR (2000) em meados de 1990 que foi de $63 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. No entanto, é um valor alto quando se compara aos outros reservatórios da Bacia do Paraná, como para o reservatório de Jupiá (3,7), Ilha Solteira (1,5) (CESP, 1998), Água Vermelha (2,12) (ECO-AES Tietê, 2002), Ibitinga (1,16), Promissão (5,64), Nova Avanhandava (3,49) e Três Irmãos (2,0) (ECO-AES Tietê *apud* NOVAES, 2008) e próximo ao de Barra Bonita (9,83) (ECO-AES Tietê, 2001).

Na referida comparação é importante se levar em conta a intensidade de pesca, que é descrita como a razão entre o número de pescadores por km^2 por ano. Considerando o reservatório Billings com uma área de 112 km^2 e uma estimativa de 113 pescadores regularmente ativos, a intensidade de pesca observada foi de 1,0 pescador por km^2 , valor semelhante ao de 0,9 pescador/ km^2 encontrado por MINTE-VERA (1997) para o mesmo reservatório, e próximo àquele obtido para o reservatório de Barra Bonita, cuja área é de $334,3 \text{ km}^2$ (1,18 pescador/ km^2). Entretanto, maior quando comparado aos de Bariri, com área de $54,67 \text{ km}^2$ (0,71), Ibitinga, com área de 114 km^2 (0,25), Promissão, cuja área é de 530 km^2 (0,32), Nova Avanhandava, com área de 210 km^2 (0,22) e Três Irmãos, com uma área maior, chegando a 817 km^2 (0,21), reservatórios localizados no Médio e Baixo Rio Tietê (MARUYAMA, 2007).

Possivelmente o valor elevado de produtividade encontrado para a Billings e Barra Bonita, se devam a uma maior intensidade de pesca em relação aos outros reservatórios da Bacia do Paraná, como também foi constatado por MINTE-VERA (1997) para meados de 1990.

3.4.4. Captura por espécie

A análise do volume desembarcado, no período janeiro de 2005 a dezembro de 2007 (Tabela 17 e Figura 21), mostrou que a pesca incidiu em poucas espécies, a mais representativa foi o acará (*Geophagus brasiliensis*) contribuindo com 42,9% (51.500 kg), seguido da tilápia (*Oreochromis niloticus*) participando com 25,2% (30.214 kg) e do lambari (*Astyanax sp*) representando 16,3% (19.606 kg), perfazendo um total de 84,4% do total controlado desembarcado. Comparando com os dados declarados pelos pescadores no período de janeiro a agosto de 2005 (primeira parte do trabalho), que citam que as principais espécies capturadas, em ordem de importância, foram: tilápia (34,6%), acará (19,6%), carpa (15,0%) e lambari (15,0%), mostrando que ocorreu uma alteração na composição das espécies ao longo do tempo.

Segundo VIANA (2004), o acará, tilápia e lambari podem ser consideradas espécies alvo, pois representaram juntas mais de 80% do total desembarcado nos três anos considerados.

As principais espécies acessórias, como a carpa (*Cyprinus carpio*), traíra (*Hoplias malabaricus*), cascudo (*Hypostomus sp*) e bagre (*Rhamdia sp.*), obtiveram produção média anual nos três anos de 8.421,0 kg, correspondendo a 15,3% do total capturado (Tabela 17), os 0,2% restantes (268 kg) correspondeu ao desembarque de outras espécies (Tabela 14).

Em 2006 ocorreu, em relação ao total, um aumento da captura da traíra (9,2%) e diminuição da tilápia (20,5%) e em 2007, aumento na captura da carpa e diminuição do lambari (Tabela 18 e Figura 24).

Tabela 18. Produção mensal (kg) controlada das espécies capturadas e total desembarcado no reservatório Billings, SP, durante o período de jan/05 a dez/07.

Ano	Mês	Acaará	Tilápia	Lambari	Carpa	Traira	Bagre	Cascudo	Outros	Total
2005	Janeiro	147	52	316	0	0	32	54	0	601
	Fevereiro	536	0	414	0	0	0	0	5	955
	Março	598	229	527	0	0	0	0	0	1354
	Abril	335	919	502	344	0	0	0	0	2.100
	Maio	617	793	118	193	177	4	0	2	1.903
	Junho	2.596	892	424	74	117	41	22	0	4.166
	Julho	924	1.309	338	59	13	10	0	0	2.652
	Agosto	2.332	1191	782	159	74	49	1	12	4.600
	Setembro	2.570	856	997	111	179	79	3	23	4.818
	Outubro	2.142	1.396	811	185	180	56	1	1	4.771
	Novembro	395	703	508	116	37	35	0	3	1.796
	Dezembro	184	447	832	226	50	42	3	0	1.784
	Total		13.375	8.787	6.568	1.466	826	348	84	45
Frequência (%)		42,5	27,9	20,9	4,7	2,6	1,1	0,3	0,1	100,0
Média		1.115	732	547	122	69	29	7	4	2.625
DP		985	467	257	105	75	26	16	7	1.549
CV		0,9	0,6	0,5	0,9	1,1	0,9	2,3	2,0	0,6
2006	Janeiro	802	975	756	443	45	30	0	59	3.109
	Fevereiro	301	749	1024	434	144	64	85	0	2.800
	Março	2.042	1.205	1.200	477	476	195	126	0	5.722
	Abril	1.644	952	1.137	69	356	72	100	15	4.345
	Maio	2.256	515	566	70	420	36	2	135	3999
	Junho	2.012	386	102	53	384	39	0	14	2989
	Julho	1.921	443	194	112	528	51	3	0	3.251
	Agosto	1.951	1.097	1.087	103	303	66	15	0	4.621
	Setembro	1.631	830	1.258	131	491	73	48	0	4.461
	Outubro	930	644	224	68	355	103	56	0	2.380
	Novembro	153	57	0	0	0	25	0	0	235
	Dezembro	298	0	133	0	36	13	0	0	479
	Total		15.941	7.852	7.680	1.959	3535	765	435	223
Frequência (%)		41,5	20,5	20,0	5,1	9,2	2,0	1,1	0,6	100,0
Média		1.328	654	640	163	295	64	36	19	3.199
DP		781	387	490	178	190	48	46	40	1.624
CV		0,6	0,6	0,8	1,1	0,6	0,8	1,3	2,2	0,6
2007	Janeiro/07	622	211	149	155	138	39	4	0	1.316
	Fevereiro	1.505	604	368	257	222	49	0	0	3004
	Março	1.788	1.208	304	456	757	45	76	0	4.633
	Abril	2.097	1.408	958	204	419	49	62	0	5.197
	Maio	2.040	1.523	522	818	342	69	0	0	5.314
	Junho	2.608	2.092	715	645	218	97	0	0	6.374
	Julho	1.565	885	773	239	139	52	0	0	3.653
	Agosto	3.079	1.407	313	188	230	73	5	0	5.295
	Setembro	1.892	1.256	75	329	109	24	0	0	3.685
	Outubro	1.987	1.331	383	745	483	194	15	0	5.138
	Novembro	1.964	1.036	611	214	395	225	0	0	4.445
	Dezembro	1.039	615	188	154	45	27	0	0	2.067
	Total		22.184	13.575	5.358	4403	3.496	942	162	0
Frequência (%)		44,3	27,1	10,7	8,8	7,0	1,9	0,3	0,0	100,0
Média		1.849	1.131	446	367	291	79	13		4.177
DP		646	500	272	240	199	65	26		1482
CV		0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0		
Produção Total (2005-2007)		51.500	30.214	19.606	7.828	7.857	2.055	681	268	120.009

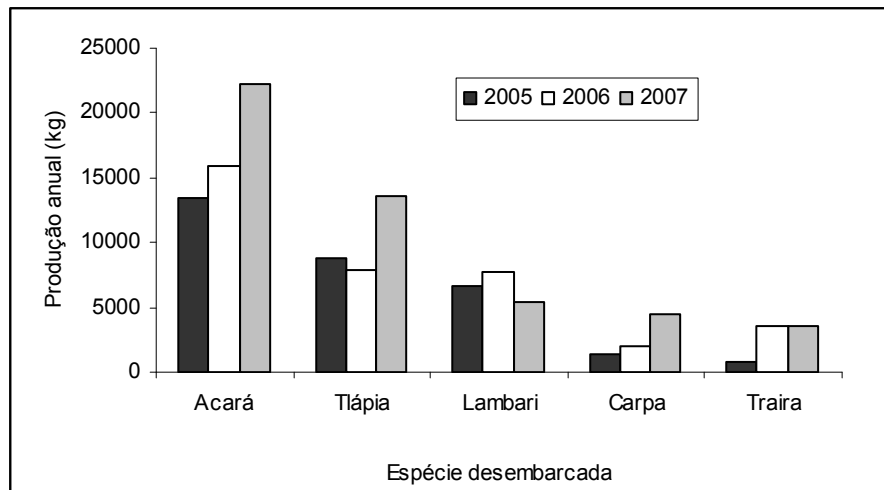


Figura 24. Produção controlada (kg) das principais espécies desembarcadas no reservatório Billings, SP, durante o período de janeiro/05 a dezembro/07.

Segundo MINTE-VERA (1997) em pesquisa realizada em meados de 1990, a principal espécie capturada na pesca artesanal da Billings foi a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), que foi responsável por 81,4% do total desembarcado, totalizando em peso 120 t. A segunda espécie mais capturada foi o lambari (*A. eigenmanniorum*) que representou 13%, um pouco mais de 19 t. A carpa (*C. carpio*) e a traíra (*H. malabaricus*) representaram, respectivamente 2,4% e 2,1% do desembarque total.

Em levantamento realizado pela CETESB (1996a) e por COSTA (1998) foram constatadas 14 espécies de peixes pertencentes a 11 famílias. As principais espécies dominantes foram acará (*G. brasiliensis*), a tilápia do Nilo (*O. niloticus*) e o lambari (*A. eigenmanniorum*) que representam cerca de 90% dos indivíduos, porcentagem muito similar ao obtido no presente levantamento.

A baixa diversidade de espécie no reservatório Billings era esperada, pois em ambientes eutrofizados a diversidade de espécies tende a ser pequena, sendo dominado por poucos grupos específicos, conforme ocorrido para as represas de Guarapiranga (BARBIERI *et al*, 2000), Lago Paranoá no Distrito Federal (WALTER, 2000) e reservatório Billings (MINTE-VERA, 1997). A baixa riqueza de espécies presentes na pesca e a alta dominância de algumas, são indicativos de comunidades submetidas a estresse, tais como:

transformação do ecossistema lótico em lêntico, através do represamento, eutrofização e contaminação do ecossistema e a introdução de espécies (MINTE-VERA, 1997; BARBIERI *et al.*, 2000).

Com relação ao coeficiente de variação (CV), para a produção desembarcada dos três anos considerados, o lambari, a tilápia e o acará, foram as espécies com menores valores de CV (Tabela 18), sugerindo que são pescadas o ano todo, não havendo grande variabilidade em suas capturas mensais.

Outras espécies que não são consideradas alvo nas pescarias podem ser capturadas pelos pescadores da Billings, sendo denominadas de fauna acompanhante “by-catch”, representadas pelos grupos dos bagres, cascudos e outros, como sagüirus, caborja, tuvira, mussum, etc, foram àqueles, de uma maneira geral, com valores mais elevados de CV, indicando que suas capturas variaram ao longo dos meses de forma não homogênea. Uma das explicações para isso pode estar relacionado com as mudanças na abundância, no esforço ou na capturabilidade (MINTE-VERA, 1997).

3.4.5. Produção desembarcada e esforço de pesca por núcleo pesqueiro

O acompanhamento dos desembarques (jan/2005 a dez/2007) ficou concentrado nos núcleos de Bororé, Barragem, Colônia, Cati-Taquacetuba e Terceira Balsa (SBC), locais de maior concentração de pescadores, onde foram estimados respectivamente 25, 27, 13, 16 e 6 pescadores. Entretanto como foi um sistema voluntário de coleta de dados, dos oitenta e sete pescadores estimados nestes núcleos, 26 (29,9%) participaram da coleta em 2005, 28 (32,2%), em 2006 e 23 (26,4%), em 2007 (Tabela 19). Apesar da menor participação dos pescadores em 2007, a quantidade de registros entregue foi maior, refletindo na maior produção desembarcada.

Tabela 19. Produção das espécies capturadas (kg), dias de pesca, número de registros e de pescadores, no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de jan/05 a dez/07.

Ano	Núcleo	Acará	Tiápia	Lambari	Carpa	Traira	Bagre	Cascudo	Outros	Produção total	Frequência (%)	Dias de pesca	Nº de registros	Nº de pescadores
2005	Bororé	6.859	6.437	5.793	1.123	177	205	79	7	20.678	65,6	713	32	9
	Barragem	2.310	1.411	84	176	442	15			4.437	14,1	348	17	8
	Colônia	3.415	404	52	25	112	58	5	26	4.096	13,0	151	9	5
	Cati	551	520	518	123	55	48	0	12	1.828	5,8	167	8	2
	T. Balsa	241	16	122	19	41	23			460	1,5	19	1	2
	Total	13.375	8.787	6.568	1.466	826	348	84	45	31.499	100,0		67	26
2006	Bororé	6.809	5.455	5.227	1.670	1.093	266	205	92	20.817	54,2	578	23	10
	Barragem	3.463	1.346	394	149	1.434	104	185	131	7.206	18,8	494	24	10
	Colônia	1.134	57	13	0	190	44	0	0	1.437	3,7	271	6	1
	Cati	1.395	798	927	119	266	127	0	0	3.633	9,5	143	14	2
	T. Balsa	3.139	195	1120	22	552	224	46	0	5.297	13,8	236	11	5
	Total	15.940	7.852	7.680	1.959	3.535	765	435	223	38391	100,0		78	28
2007	Bororé	13.372	10.237	4.630	4.051	1.772	450	15	0	34.526	68,9	790	35	8
	Barragem	2.650	1.596	87	200	974	95	138	0	5.739	11,5	534	29	7
	Colônia	441	133	117	47	171	40	4	0	953	1,9	317	8	3
	Cati	1.013	1.060	128	75	167	92	5	0	2.539	5,1	121	13	2
	T. Balsa	4.708	550	396	30	413	265	0	0	6.362	12,7	178	11	3
	Total	22.184	13.575	5.358	4.402	3.496	942	162	0	50.119	100,0		96	23

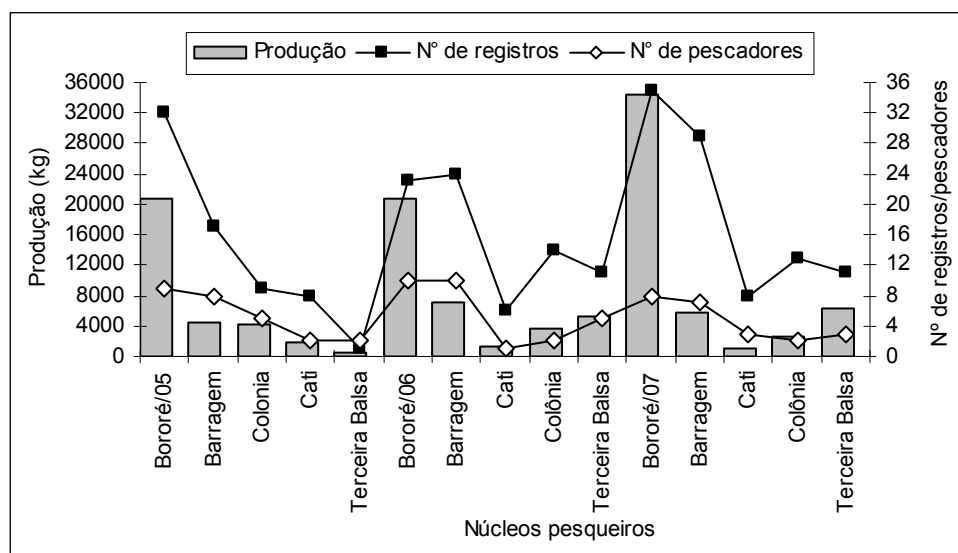


Figura 25. Produção anual controlada das espécies capturadas, número de registros e de pescadores, no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de janeiro/05 a dezembro/07.

Mais de 50% do total desembarcado (Tabela 19 e Figura 25) durante os três anos foi relativo à produção de Bororé e no ano de 2007, apesar do menor número de pescadores atuando e um maior número de fichas entregue e dias de pesca o total desembarcado por este núcleo em relação a 2005 e 2006, praticamente dobrou. Como relatado anteriormente, neste núcleo estavam concentrados os pescadores mais jovens, com idade média ao redor de 30 anos e, que em sua maioria, como afirmam (RANZANI de PAIVA *et al.*, 2006), viviam exclusivamente da atividade da pesca e a captura da tilápia foi mais expressiva na produção desembarcada neste núcleo.

A espécie predominante no total desembarcado foi o acará (*G. brasiliensis*), entretanto mais de 70,0% da tilápia-do-Nilo (*O. niloticus*) foi desembarcada pelos pescadores de Bororé. Esses usavam estratégias diversificadas para as suas capturas tornando-as mais produtivas em relação a outros. Na pesca da tilápia usavam o método da batida várias vezes ao dia, já que este ciclídeo é arredo à rede-de-espera na sua forma passiva. Este método empregado por muitos pescadores da Billings e de outros reservatórios do Tietê, não está legalizado, mas é alvo de pesquisa nas represas de Barra Bonita e Bariri, cujo objetivo é avaliar o efeito do impacto da batida sobre o recurso tilápia em relação a outras espécies residentes no mesmo ambiente⁷.

A participação dos pescadores de alguns núcleos no total desembarcado foi distinta nos três anos considerados, os de Colônia tiveram uma participação mais expressiva em 2005, já os da Terceira Balsa, em 2006 e 2007. Apesar de contarem com um número semelhante de pescadores, aqueles de Bororé participaram de forma mais ativa e constante na entrega das fichas do que os de Barragem, refletindo nos valores da produção desembarcada muito superior aos demais núcleos monitorados (Tabela 20), mostrando que ocorreu uma heterogeneidade em termos de estratégias de pesca entre os pescadores que atuavam no reservatório.

⁷ Pesquisa em desenvolvimento sob o título: Artes de pesca artesanal nos reservatórios de Barra Bonita e Bariri (médio rio Tietê): tecnologia familiar e sustentabilidade sócio-ambiental sob coordenação do Pesquisador Científico Dr. Gianmarco David do Pólo Regional de Jaú em colaboração com pesquisadores do Instituto de Pesca, do Pólo Regional de Andradina e da UNESP Botucatu (Processo CNPq nº 560323/2008-5).

Tabela 20. Evolução mensal do número de pescadores no reservatório Billings, por núcleo pesqueiro, no período de jan/05 a dez/07.

Ano	Mês	Bororé		Barragem		Colônia		Cati		T. Balsa		Total
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
2005	Jan	2	100,0									2
	Fev	3	100,0									3
	Mar	4	100,0									4
	Abr	3	100,0									3
	Maio	4	44,4	5	55,6							9
	Jun	5	33,3	3	20,0	2	13,3	2	13,3	3	20,0	15
	Jul	5	55,6	3	33,3			1	11,1			9
	Ago	5	38,5	2	15,4	3	23,1	3	23,1			13
	Set	5	35,7	6	42,9	2	14,3	1	7,1			14
	Out	2	18,2	6	54,5	2	18,2	1	9,1			11
	Nov	2	50,0					2	50,0			4
	Dez	2	100,0									2
2006	Jan	4	100,0									4
	Fev	4	100,0									4
	Mar	3	20,0	4	26,7	1	6,7	2	13,3	5	33,3	15
	Abr	5	27,8	6	33,3	1	5,6	2	11,1	4	22,2	18
	Maio	4	40,0	3	30,0	1	10,0	2	20,0			10
	Jun	2	16,7	6	50,0	1	8,3	2	16,7	1	8,3	12
	Jul	2	14,3	7	50,0		0,0	1	7,1	4	28,6	14
	Ago	4	30,8	5	38,5		0,0	1	7,7	3	23,1	13
	Set	8	57,1	2	14,3	2	14,3			2	14,3	14
	Out	3	27,3	6	54,5	1	9,1	1	9,1			11
	Nov							1	100,0			1
	Dez									3	100,0	3
2007	Jan	1	16,7			2	33,3			3	50,0	6
	Fev	4	44,4			2	22,2			3	33,3	9
	Mar	5	27,8	7	38,9	2	11,1	1	5,6	3	16,7	18
	Abr	5	26,3	7	36,8	2	10,5	2	10,5	3	15,8	19
	Maio	6	42,9	3	21,4			2	14,3	3	21,4	14
	Jun	6	35,3	7	41,2			2	11,8	2	11,8	17
	Jul	5	31,3	7	43,8			2	12,5	2	12,5	16
	Ago	5	31,3	7	43,8			2	12,5	2	12,5	16
	Set	5	33,3	7	46,7			1	6,7	2	13,3	15
	Out	5	38,5	5	38,5			1	7,7	2	15,4	13
	Nov	5	71,4							2	28,6	7
	Dez	3	100,0									3

O que mais chama atenção neste estudo é a diminuição da captura da tilápia (*O. niloticus*), considerada em meados de 1990 por MINTE-VERA (1997) como responsável por 81,4% do desembarque total, e aumento do acará (*G. brasiliensis*) antigamente considerado com by-catch, ou seja, espécie que

acidentalmente são capturadas por pescadores interessados em outras espécies, no caso a tilápia.

Essa modificação provavelmente aconteça pela diminuição da quantidade de tilápias (*O. niloticus* e *T. rendalli*) no Reservatório, e o sucesso do acará (*G. brasiliensis*) se deve por ser entre as espécies nativas umas das mais tolerantes à poluição.

Os pescadores alegam que essa diminuição da tilápia ocorreu por não haver mais o peixamento no Reservatório desde a década de 70, devido a desativação de uma das estações de piscicultura e à redução da atividade de outras duas, que passaram a fazer apenas atendimentos a investimentos privados. Assim, a produção pesqueira foi sensivelmente diminuída.

A introdução de espécies exóticas é uma das principais ameaças a fauna de peixes de água doce do Brasil (ROSA e MENEZES, 1996). Segundo AGOSTINHO e JÚLIO Jr. (1996), é necessário que se evite a introdução de espécies exóticas em pequena ou larga escala com finalidade alimentar, recreativa ou de repovoamento, sem o amparo de estudos prévios de impacto ambiental. No entanto, MINTE-VERA (1997) em estudos sobre a pesca na represa Billings constatou a introdução da tilápia na Billings como benéfica, já que este corpo de água vem sofrendo diferentes alterações antrópicas há décadas, e dessa forma essa espécie pode ser a solução principalmente para o período de defeso.

4. CONCLUSÕES

1) A pesca de pequena escala praticada no reservatório Billings (Alto Tietê), ao contrário de décadas passadas, está em declínio quanto ao número de pescadores, ao rendimento pesqueiro (CPUE), embora ainda seja sustentada pela captura de três espécies principais, o acará (*Geophagus brasiliensis*), a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), e o lambari (duas espécies), que no conjunto, perfazem mais de 80% dos desembarques monitorados.

2) Houve desde meados de 1990, até os dias atuais, uma inversão da captura da tilápia (*O. niloticus*) como principal espécie alvo para o acará (*G. brasiliensis*), isso provavelmente ocorra pela falta de peixamento desde a década de 70, onde a tilápia era introduzida no reservatório e sendo o acará uma espécie nativa bem tolerante acabou se tornando a principal espécie alvo das capturas.

3) Embora cientes da degradação do ambiente aquático observado no reservatório Billings ao longo dos anos, a maioria dos pescadores entrevistados ainda persiste em continuar na pesca, embora busquem outras formas de renda, havendo certo interesse, por parte de alguns, em práticas de aquicultura (cultivo de peixes em tanques escavados e/ou tanque-rede) para incrementar a sua produção pesqueira. Outros preferem continuar no extrativismo na Billings e/ou deslocando-se, periodicamente, para outros reservatórios na busca de melhor produtividade.

4) O rendimento pesqueiro observado para o triênio 2005-2006-2007 foi 23,74 kg dia⁻¹ e 320,8 kg mês⁻¹, considerando os pescadores monitorados.

5) A produtividade estimada para o reservatório Billings foi de 16,2 kg ha⁻¹ ano⁻¹. Tal resultado foi 3,9 vezes menor ao valor obtido em meados de 1990. No entanto, é um valor alto quando se compara aos outros reservatórios da Bacia do Paraná. Possivelmente o valor elevado de produtividade encontrado para a Billings e Barra Bonita, se devam a uma maior intensidade de pesca em relação aos outros reservatórios desta Bacia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Notou-se a ausência do poder público nas questões relacionadas à saúde pública da comunidade, bem como a necessidade urgente de uma melhor investigação sobre a qualidade do pescado consumida pela maioria dos pescadores e seus familiares.

Recomenda-se um estudo sobre cultivo de peixes com a utilização de tanques escavados (antigas estações de piscicultura), já existentes, localizados no Riacho Grande, em São Bernardo do Campo, como forma alternativa de renda para os pescadores profissionais da região através da Associação dos Pescadores Artesanais da Represa Billings – APARBILLINGS.

O nível de organização social dos pescadores precisa ser fortalecido. Hoje os pescadores na Billings já possuem associações de pescadores como a APARBILLINGS e o escritório da Capatazia Z-1, mas ainda existem muitos conflitos entre eles. Uma melhor organização nesse setor ajudaria no fortalecimento dessa categoria, podendo garantir um assento nas mesas de negociações.

É aconselhável a continuidade dos levantamentos de dados de produção e esforço junto aos locais de desembarque pesqueiros e estudos de biologia populacional das principais espécies ícticas visando avaliações mais consistentes dos estoques pesqueiros, proporcionando a elaboração de instrumentos de planejamento para gestão pública, bem como sirvam para nortear as atividades produtivas.

O Repovoamento de peixes no Reservatório deve ser procedido por uma melhoria nas condições ambientais e por estudos que determinem a estrutura atual das comunidades.

Verifica-se ainda a necessidade do desenvolvimento de trabalhos na área de educação ambiental nos núcleos pesqueiros voltados para o pescador

artesanal, conscientizando-os e instrumentalizando-os com vistas à utilização dos recursos naturais de forma responsável, garantindo-lhes a sustentabilidade e promovendo a qualidade de vida das comunidades pesqueiras.

Enfim, a atividade pesqueira artesanal não é apenas uma forma de obtenção de renda, mas um meio de vida importante que precisa ser preservado, realizado por um grupo cultural ansioso para se capacitar, para negociar, gerenciar, e cuidar do recurso pesqueiro, contribuindo para a sociedade de forma sustentável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R.M. 1990 Estratégias para despoluir as águas da Billings. *Revista Ambiente*, 4(1): 36-43.
- AGOSTINHO, A.A., VAZZOLER, A.E.A.M.; THOMAZ, S.M. 1995 The high River Paraná Basin: limnological and ichthyological aspects. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. and MATSUMURA-TUNDISI, T. *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL. p. 59-103.
- AGOSTINHO, A. A, e JÚLIO Jr., H.F. 1996 Ameaça Ecológica – peixes de outras águas. *Ciência Hoje*, 21(124): 36-44.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. 2007 *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM. 501p.
- AGUDO, E.G.; SANTOS, J.L.; MERIGHI, A. 1975 Determinação das características da Represa Billings utilizando traçadores radioativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 8., Rio de Janeiro, 1975. *Resumos...*Rio de Janeiro: ABES, p.1
- AGUDO, E.G.; SANCHEZ, W.; MERIGHI, A. 1977 Dinâmica de lagos de reservatórios de grande porte utilizando traçadores radioativos. *Revista DAE*; 37 (113): 62-74
- ARAGÃO, J.A.N. 1997 *Análise da consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado, executado pelo IBAMA, no Nordeste do Brasil*. Fortaleza. 193p. (Tese de Mestrado. Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará).
- ARAÚJO, J. L. B.; MATION, H. e SILVA, L. G. 1985. Modelo estatístico para o acompanhamento das condições sanitárias do Reservatório Billings. *Revista DAE*, 45(140): 21-39.
- ARAÚJO LIMA, C.A.R.M.; AGOSTINHO, A. A.; FABRÉ, N. N. 1995 Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoir. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (Ed.) *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, Sociedade Brasileira de Limnologia. p. 59-103.
- ARCIFA, M. S.; CARVALHO, M. A. J.; GIANESELLA-GALVÃO, S. M. F.; SHIMIZU, G. Y.; FROELICH, C. G. e CASTRO, R. M. C. 1981. Limnology of ten reservoirs in Southern Brazil. *Verh. Int. Verein. Limnol* 21:1048-1053.
- BAINY, A. C. D.; SAITO, E.; CARVALHO, P. S. M. e JUNQUEIRA, V. B. C. 1996. Oxidative stress in gill erythrocytes, liver and kidney of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) from a polluted site, *Aquatic Toxicology*, 34(2): 151-162.

- BARBIERI, G.; CAMPOS, E.C.; TEIXEIRA-FILHO, A.R.; VELMULM JR., H.; GIAMAS, M. T. D. 2000 Avaliação qualitativa da comunidade de peixes da Represa de Guarapiranga, São Paulo. *B. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 30(único):21 p.
- BERKES, F.; MAHON, R.; McCONNAY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R. 2006. *Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Editora da FURG, Rio Grande. 360p.
- BOSTELMAN, E. 2008 *Avaliação da concentração de metais em amostras de sedimento do reservatório Billings, Braço Rio Grande, São Paulo, Brasil*. São Paulo. 129p. (Dissertação de Mestrado. IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares DE São Paulo).
- BRANCO, S. M. 1966. Estudo das condições sanitárias da Represa Billings. *Arquivos da Faculdade de Higiene*, 20(1):57-86.
- BRITSKI, H.A. 1972 Peixes de água doce do Estado de São Paulo - sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI. *Poluição e Piscicultura*, São Paulo, p. 79-108.
- CAPOBIANCO, J. P. R. 2002 *Billings 2000: ameaças e perspectivas para o maior reservatório de água da região metropolitana de São Paulo*. Relatório do diagnóstico socioambiental participativo da bacia hidrográfica da Billings no período 1989-99 / João Paulo Ribeiro Capobianco, Marussia Whately. -- São Paulo: Instituto Socioambiental.
- CARVALHO, A.R. 2002 *Valoração econômico-ecológica da planície de inundação do Alto Rio Paraná*. Maringá. 138p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá).
- CARVALHO, L.R.; SANT'ANNA, C.L.; GEMELGO, M.C.P.; AZEVEDO, M.T.P. 2007 Cyanobacterial occurrence and detection of microcystin by planar chromatography in surface water of Billings and Guarapiranga Reservoirs, SP, Brazil. *Rev. bras. Bot.*, 30(1): 146-161.
- CASTRO, P.M.G.; VERMULM JUNIOR, H.; CAMPOS, E.C.; MERCANTE, C.T. J.; BARBIERI, G.; ESTEVES, K.E.; GIAMAS, M.T.D. 2004 A pesca artesanal profissional extrativista continental no Estado de São Paulo: uma análise crítica. Textos Técnicos do Instituto de Pesca. São Paulo, 02p. <Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>.> Acesso em: 28 abr. 2006.
- CASTRO, P.M.G.; ALVES DA SILVA; M.E.P.; MARUYAMA, L.S. : PAIVA, P. 2008a Mapeamento da pesca artesanal no reservatório Billings (Alto Tietê, SP). *Rev. Bras. Enga. Pesca*, Coletânea de Trabalhos da I Semana Nordestina de Engenharia de Pesca, 3(esp): 23-29.

- CASTRO, P.M.G.; MARUYAMA, L.S.; CAMPOS, E.C.; PAIVA, P. de; SPIGOLON, J.R.; BEZERRA DE MENEZES, L.C. 2008b Mapeamento da pesca artesanal ao longo do médio e baixo rio Tietê (São Paulo, Brasil). *Ser. Rel. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 33:1-34.
- CATELLA, A. C. 2003 A Pesca no Pantanal Sul: Situação atual e perspectivas – Corumbá: Embrapa Pantanal. *Documentos/ Embrapa Pantanal*, 48: 43p.
- CERDEIRA, R.G.P.; RUFFINO, M.L.; ISAAC, V.J. 1997 Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do Lago Grande de Monte Alegre, PA-Brasil. *Acta Amazônica*, 27(3): 213-228.
- CEREGATO, S.A. e PETRERE Jr, M. 2002 Aspectos sócio-econômicos da pescarias artesanais realizadas no complexo de Urubupungá e a sua jusante no Rio Paraná. *HOLOS Environment*, 2(1): 01-24.
- CETESB 1979 Estudo da Represa Billings: caracterização sanitária e ecologia para avaliação de suas águas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 10., Manaus, 1979. *Anais...* Manaus. p.117.
- CETESB 1980 *Levantamento preliminar das condições ecológicas do Reservatório de Taiaçupeba*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 51 p. + anexos.
- CETESB 1983a *Relatório preliminar de operação do Reservatório Billings*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. (mimeográfico).
- CETESB 1983b *Contaminação por metais pesados nos peixes da Represa Billings (SP)*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB.
- CETESB 1983 c *Avaliação do volume de lodo acumulado na Represa Billings no período de 1975 a 1983*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 12 p.
- CETESB 1984 *Comportamento do Reservatório Billings em face das mudanças das regras operacionais do Sistema Alto Tietê*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 95 p.
- CETESB 1985 a *Estudo emergencial dos níveis de contaminação por metais pesados na água, sedimento e peixes do Reservatório do Rio das Pedras*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 10 p.
- CETESB. 1985 b *Avaliação dos efeitos das regras operacionais do Alto Tietê no Reservatório Billings – março de 1985*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 99 p.
- CETESB 1993 *Avaliação comparativa da qualidade das águas do Reservatório Billings no período de 1988 a 1992* (Relatório não publicado) 88p.

- CETESB 1994 *Relatório de Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. CETESB, São Paulo. 240 p. + anexos.
- CETESB 1996 a *Avaliação do complexo Billings: Comunidades áquaticas, água e sedimento* (out. 92- out. 93). (Relatório não publicado). 52p.
- CETESB 1996 b *Mortandade de peixes no Estado de São Paulo – Relatório Anual 1994*. (Relatório não publicado).
- CETESB 2003 *Caracterização de praias em reservatórios paulistas e sua balneabilidade: Guarapiranga, Billings-Rio Grande, Juqueri-Mirim, Paiva Castro, Cachoeira, Atibainha, Itupararanga*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 110 p.
- CETESB 2006 *Relatório de qualidade ambiental do Estado de São Paulo*. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em 26 mar. 2008.
- CETRA, M. and PETRERE Jr., M. 2001 Small-scale fisheries in the middle River Tocantins, Imperatriz (MA), Brasil. *Fisheries management and Ecology*, 8:153-162.
- COMISSÃO EUROPEIA 2002. The Role of Women in the Fisheries Sector. *Final Report*. 619. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/fisheries/publications/studies/women/mainreport.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2007
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA, COP VI, decisão VI/23. Disponível em <<http://www.cbd.int/decisions/?dec=VI/23>>. Acesso em 14 fev. 2007.
- COSTA, M. P. 1998 *A ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental do Complexo Billings*. São Paulo. 134p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo).
- COSTA, M. P.; CARVALHO, P. S. M.; MARTINS, M. C.; FERNANDES, A. J.; RODRIGUES, P.F.; VARGAS-BOLDRINI, C. 1998. Contamination and community struture of fishes from Billings Reservoir, São Paulo, Brazil. *Verh. int. Verein. Limnol*, 26(5): 2215-2219.
- DERÍSIO, J. C. 1972. *Relatório do levantamento das condições sanitárias da Represa Billings*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 248 p.
- DERÍSIO, J. C.; NABHAM, N. M.; DE ABREU, R. M. 1985. A Represa Billings em São Paulo é recuperável. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL*, 13, 18-13/jun/1985. *Resumos...* Maceió. p.16 .
- DIAS, B. A.; TADROS, H. O. F.; RODRIGUES, L. V. 2006 *Registro ambiental da Represa Billings*. São Paulo (BR): DERSA, 119p.

- DIEGUES, A. C.S. 1988 Formas da Organização d Produção pesqueira no Brasil : alguns aspectos metodológicos. In: ENCONTRO CIÊNCIAS SOCIAIS E O MAR NO BRASIL, 2., São Paulo: Programa de Áreas Úmidas. v. 1. p. 1-39.
- DIEGUES, A. C. S. 1993. Realidades e falácias sobre pescadores artesanais. CEMAR, USP. *Série: Documentos e relatórios de pesquisa*, 7.
- DIEGUES, A.C.S. e ARRUDA, R.S.V. 2001 *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA/ Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. São Paulo: USP/Nupaub.176p.
- DIEGUES, A. C. S. 2005 Aspectos sócio-culturais e políticos do uso da água. Texto publicado no plano nacional de recursos hídricos-MMA. Disponível em:< <http://www.usp.br/nupaub/agua.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2007.
- EYSINK, G. G. J.; NAVAS-PEREIRA, D.; PÁDUA, H. B.; PIVA-BERTOLETTI, S. A. 1985. Avaliação dos níveis de contaminação por metais pesados na água, sedimento e peixes da Represa Billings. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 37., Belo Horizonte, Julho/1985. *Resumos...*Belo Horizonte: SBPC.p.1.
- FALLEIROS, R.M; ZENNI, R D.; ZILLER S.R. 2008 Invasões biológicas de peixes: um assunto urgente. Disponível em <<http://www.sbi.bio.br/boletins/BOLETIM90.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2007.
- FAO 1980. *Role of Women in Small-Scale Fisheries of the Bay of Bengal*. 40p. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/006/AD745E/AD745E00.HTM>> Acesso em: 14 fev. 2007
- FAO 2004 Women in the fisheries sector of Argentina, Uruguay and Southern Brazil. *FAO Fisheries Circular*, 992: 25p. Disponível em:<<http://www.fao.org/DOCREP/006/J0964E/J0964E00.HTM>> Acesso em: 14 fev. 2007
- FAO 2005 *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Departamento de Pesca de la FAO. 57 p. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/v5550s/v5550s00.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2007
- FERNANDO, C.H. e HOLCIK, J. 1991 Fish in reservoirs. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 76: 149-167.
- FOWLER, H.W. 1950 Os peixes de água doce do Brasil. *Arq. Zool.*, São Paulo, 6: 205-404.

- FRACALANZA, A.P. 2002 a *Conflitos na apropriação da água na Região Metropolitana de São Paulo*. Presidente Prudente. 217p. (Tese de Doutorado em Geografia. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista).
- FRACALANZA, A.P. 2002 b Reservatório Billings: Apropriação da água, conflitos e gestão. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 1., Indaiatuba, 6-9 nov/2002,. Disponível em:< http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/gt/recursos_hidricos/ANA%20PAULA%20FRACALANZA.pdf> Acesso em: 14 mar. 2007
- FRACALANZA, A.P. 2004 Produção social do espaço e degradação da água na Região Metropolitana de São Paulo. In: ENCONTRO DA ANPPAS, 2., Indaiatuba, 26-29 mai/2004. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT03/ana_paula_fracallanza.pdf> Acesso em: 14 mar. 2007
- GODOY, M. P. 1975 *Peixes do Brasil: subordem Characoidei, Bacia do Rio Mogi Guassu* Piracicaba, Franciscana, v.4.
- HENRY, R.; SANTOS, A. A. N.; CAMARGO, Y. R. 1999 Transporte de sólidos suspensos, N e P total pelos rios Paranapanema e Taquari e uma avaliação da sua exportação na represa de Jurumirim (São Paulo - Brasil). In: *Ecologia de Reservatório: estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu. p. 687-710.
- ISA 2002 *Seminário Billings 2002: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, recuperação e uso sustentável da Bacia Hidrográfica da Billings*. São Paulo (BR): Instituto Socioambiental. v.1. 119p
- ISA 2004 Notícias sobre o Projeto Flotação. Disponível em <http://www.mananciais.org.br/site/mergulhe_nessa/noticias?nsa_id=1690>. Acesso em 22 de set. 2007.
- KAWAI, H. e BRANCO, S. M. 1969 Estudos sobre as relações entre despejos domésticos e industriais da região da Grande São Paulo e a eutrofização do Reservatório Billings. *Revista DAE*, 29(71): 57-68.
- KAWAI, H.; YANO, T.; CHINEZ, S. J. 1976 Caracterização das condições sanitárias atuais da Represa Billings em vista do balanço de matéria orgânica e oxigênio dissolvido. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 15., Buenos Aires, 20-25/jun./1976. *Resumos...*Buenos Aires. p. 1-65.
- KIROVSKY, A.L. e ARAÚJO, C.M. 2004 A mulher invisível - Arrazoado sobre o papel da mulher na pesca artesanal – COGPAR/DIDEP/SUDAP/SEAP/PR
- KUHLMANN, M.L.; TRUZZI, A.C.; LAMPARELLI, M.C.; JOHNSHER-FORNASARO, G. 1997. *A fauna bentônica do Complexo Billings (SP)*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 60 p.

- LAMPARELLI, M.C.; KUHLMANN, M.L.; CARVALHO, M.C.; SALVADOR, M.E.P.; SOUZA, R.C.; BOTELHO, M.J. C.; COSTA, M.P.; MARTINS, M.C.; CARVALHO, P.M.; ARAÚJO, R.P. A.; BURATINI, S.V.; ZANARDI, E.; SATO, M.I.Z.; ROUBICEK, D.A.; VALENT, G.U.; RODRIGUES, P.F.; HACHICH, M L.; DIBARI, M.; CURCIO, R.L.S.; TOLEDO JÚNIOR, A.P.; LORENZETTI, M.L; TRUZZI, A.C.; NAVAS-PEREIRA, D.; VARGAS-BOLDRINI, C. 1996 *Avaliação do Complexo Billings: comunidades aquáticas, águas e sedimento (out/92 a out/93)*. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 61 p. + anexos.
- LOPEZ, M.T. 1997 Perspectiva de género para el desarrollo sustentable en las comunidades costeras: trabajo y pesca responsable. *Redes, Boletín informativo de la mujer rural latinoamericana*, 6:13-19.
- MACEDO, T. 1992 *Billings Viva! Secretaria de Educação, Cultura e Esportes*. Prefeitura do Município de São Bernardo do Campo, São Bernardo do Campo, 106 p.
- MAINARDES PINTO, C.S.R. 1988 Criação de tilápias. *Bol.Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 10.
- MARGALEF, R. 1983 *Limnologia*. Barcelona, Omega. xiv + 1010 p .
- MARUYAMA, L.S. 2007 *A pesca artesanal no Médio e Baixo Rio Tietê (São Paulo, Brasil): Aspectos estruturais, sócio-econômicos e de produção pesqueira*. São Paulo. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca/APTA/SAA-SP).
- MASUMOTO, C. 2003 *As atividades pesqueiras da comunidade caiçara de Picinguaba (Ubatuba, São Paulo)*. São Paulo. 103 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, USP).
- MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. 1994 *Guildas, organização e estrutura da comunidade: análise da avifauna da Represa Billings, São Paulo*. São Paulo, 174p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.)
- MELO, M.F.M. e MATOS, M.M.V.L. 2006 Gênero na pesca e economia familiar: subordinação e subvalorização. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL FAZENDO GÊNERO, 7: Florianópolis, 28 a 30/ago/2006. *Resumo expandido...* Florianópolis: UFSC Disponível em: <http://www.fazendogenero7.ufsc.br/artigos/M/Melo-Matos_37.pdf>. Acesso em 15 mar 2008
- MINTE-VERA, C. V. e PETRERE Jr., M. 1996 A pesca artesanal no Reservatório Billings (São Paulo). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 3., Brasília, 6-11 out./1996. *Resumos*. Brasília: UB, p. 107 – 108.

- MINTE-VERA, C. V. e PETRERE Jr., M. 1996 b A ictiofauna do Reservatório Billings – Alto Tiête. In: FUNDAÇÃO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA “ANDRÉ TOSELLO”, BASE DE DADOS TROPICAL (sem data). Biodiversity Patterns of South and Southeast Atlantic Rain Forest. Disponível em <<http://www.bdt.org.br/bdt/workmatasud/peixes>>. Acesso em 24 abr. 2007
- MINTE-VERA, C.V. 1997 *A pesca artesanal no reservatório Billings (São Paulo)*. Campinas. 86p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP).
- MINTE-VERA, C. V.; CAMARGO, S. A. BUBEL, A. P. M.; PETRERE JR. M., 1997 Artisanal fisheries in an urban reservoir. *Brazilian Journal of Ecology*, 1: 143-147.
- MINTE-VERA, C. V.; PETRERE JR. M.; 2000 Artisanal fisheries in urban reservoirs : a case study from Brazil (Billings Reservoir, SP Metropolitan Region). *Fisheries Management and Ecology*. 7: 537-549.
- MUTH, R. M. 1996 Subsistence and Artisanal Fisheries Policy: Na International Assesment. P. 76-82. In: MEYER, R.M.; ZHANG, C.; WINDSOR, M.L.; McCAY, B.J.; HUSHAK, L.J. e MUTH, R.M. Fisheries resource utilization and policy. Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 2. New Delhi: Oxford & Publishing Co. Pvt. Ltd.
- 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. 237p. (Tese de Doutorado, Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP).
- NUCCI, N.L.R.; SILVA, R.J. DA C.E.; BRANCO, S.M.; ARAÚJO, J.L.B.; DELPICCHIA, W.; DOMINGOS, S. 1976 Estudo para melhoria das condições sanitárias no Reservatório Billings, operação energético – sanitário. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 15, Buenos Aires, Argentina. 20-25/jun./1976. *Resumos...*Buenos Aires, p. 1-20.
- OKADA, E.; GREGORIS, J.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. 1997 Diagnóstico da pesca profissional em dois reservatórios do rio Iguaçu. In: AGOSTINHO, A.A. e GOMES, L.C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM: p.296-318.
- PAIVA, F. R. 2006 Pesca Artesanal na Represa Billings: Contradições internas. Textos Técnicos do Instituto de Pesca. São Paulo, 04p. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/pesca_billings.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2007.
- PALOMBO, C. R. 1997 Determinação do pagrão fenológico de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Aguapé) e *Pistia stratiotes* L. (Alface-d’água). Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 213 p.

- PANAYOTOU, T. 1982 Management concepts for small-scale fisheries: Economic and social aspects. *FAO Fisheries Technical Paper*. 228. Rome, 53p.
- PEREZ, L. S. N. 2004. *Reservatório Billings: manejo do território e qualidade ambiental*. São Paulo (BR): SMA/CPLEA. 39p.
- PETRERE, M., 1995 A pesca de água doce no Brasil. *Ciência Hoje*, 19(110): 28-33.
- PETRERE, M. 1996 Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes and Reservoirs: Research and Management*, 2: 111-133.
- PETRERE Jr. M; WALTER, T.; MINTE-VERA, C.V. 2006 Income evaluation – scale fisher in two Basilian urban reservoirs: Represa Billings (SP) and Lago Paranoá (DF). *Braz. J. Biol.*, 66(3): 817-828.
- RANZANI de PAIVA, F.; CASTRO, P.M.G.; MARUYAMA, L.S. 2006 Pesca artesanal na Represa Billings, Estado de São Paulo: uma arqueologia da existência. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA E DA PESCA NO BRASIL, 2., Rio de Janeiro, 29 nov.- 03 dez./2006.. *Anais...* Rio de Janeiro: p.1-6.
- ROCHA, A. A, 1984. *A ecologia e os aspectos sanitários e a saúde pública da Represa Billings. Uma contribuição a sua recuperação*. São Paulo. 166p. (Tese de Livre Docência. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo).
- ROCHA, A.A.; PEREIRA, D.N.; PÁDUA, H.B. 1985a Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da Represa Billings, São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, São Paulo, 19:401-10.
- ROCHA, A.A.; JUREIDINI, P.; BRANCO, S.M.; MOTTER, O.F.; LIMA FILHO, R.A.; MEICHES, L.A.M. 1985 b Variação dos nutrientes, nitrogênio e fósforo, as algas e a clorofila a na Represa Billings. *Revista DAE*, 45(144): 48-51.
- ROCHA, A.A. e MERIGHI, A. 1986 Notas sobre o zooplâncton, bentos e fungos na Represa Billings. *Revista DAE*, 46 (146): 302-306.
- ROCHA, A.A.; MEICHES, L.A.M.; LIMA FILHO, R.A. 1986 Qualidade sanitária e recreação na Represa Billings. São Paulo. *Revista DAE*, 46(144): 48-51.
- ROQUE, R. 1980. *Aspectos ecológicos e sanitários e o fitoplâncton na Represa Billings*. São Paulo. 87 p. (Dissertação de Mestrado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo).
- ROSA, R. S. e MENEZES, N. A. 1996 Relação Preliminar das espécies de peixes ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13(3): 647-667.

- SAITO, E.; WANDERLEY, D.M.; LEITÃO, A.C.C.; JUNQUEIRA, V.B.C. 1995 Variação anual nos parâmetros pró e antioxidantes em fígado de peixes da Represa Billings. São Paulo (SP). In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 10, 05-09/05/1995, Caxambu, MG. *Resumos...* Caxambu. p. 438.
- SAITO, E.; WANDERLEY, D.M.; LEITÃO, A.C.C.; JUNQUEIRA, V.B.C. 1995 Variação anual nos parâmetros pró e antioxidantes em fígado de peixes da Represa Billings-SP. In: REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 10., 05-09/maio/1995, Caxambu, MG. *Resumos...* Caxambu. p. 438.
- SEAP 2003. A construção de uma nova política para o setor. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE AQUICULTURA E PESCA, 1., Goiás, 25-27/nov./2003. *Caderno de Resoluções...* Goiás:SEAP/PR. 50p. Disponível em: <<http://200.198.202.145/seap/conferencia/html/resolucoes.htm>> Acesso em 01 abr.2007.
- SEAP 2004 Dados sobre o pescado. In: SEMANA NACIONAL DO PEIXE, 2., 20-26/set./2004. Disponível em <http://www.200.198.202.145/seap/Jonathan/RGP/VERSAO_CD_5.pdf>
- SEAP 2006 Registro Geral da Pesca. Resultados do recadastramento nacional dos pescadores do Brasil. Disponível em: <http://200.198.202.145/seap/Jonathan/RGP/VERSAO_CD_5.pdf> Acesso em 01 abr.2007
- SENDACZ, S. 1978 *Alguns aspectos do zooplâncton da Represa Billings*. Paulo. 84 p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo).
- SENDACZ, S.; MONTEIRO Jr., A.J.; MERCANTE, C.T.; MENEZES, L.C.B. 2005 Cargas de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo) na bacia do Alto Tietê (Cabeceiras Guarapiranga) no Sistema Produtor Alto Tietê, São Paulo. *Relatório Projeto Negowat*. p.13.
- SOARES, A. L. de S. 2007 Melhoramento dos mercados Internos de produtos pesqueiros na América Latina e no Caribe. Disponível em: <http://www.infopesca.org/sitio_externo/TCP_RLA_3111Website/papers/BRASIL-PRESENTATION_561.ppt> Acesso em: 12 nov 2008.
- TOLEDO Jr., A P. 1985 Modelos de qualidade das águas do Reservatório Billings. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL,13., Maceió, ago/1985. *Resumos...* p. 40.
- TOLEDO Jr., A. P e KAWAI, H. 1977 Modelo para avaliação do perfil vertical de oxigênio dissolvido na represa Billings. *Revista DAE*, 37(112): 115-125.

- TUNDISI, J. G. 1986. Limnologia de Represas Artificiais. Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, *Boletim de Hidráulica de Saneamento*, 11: 46
- UNIVALI 2001 Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina - ano 2000: ações prioritárias ao desenvolvimento da pesca e aquicultura no Sul do Brasil/Coordenador da estatística pesqueira Paulo Ricardo Pezzuto. Itajaí: UNIVALI. 61p.
- VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A.C.; SALES, R.R. 2007 Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: LOBO, A. *Nas redes da pesca artesanal*. Brasília: Ibama: p.15-63.
- VERMULM JR, H.; GIAMAS, M.T.D.; CAMPOS, E.C.; CÂMARA, J.J C.; BARBIERI, G. 2002 Levantamento da pesca profissional continental no Estado de São Paulo, de 1994 a 2000. Dados preliminares. I. Bacia do Rio Paraná. *Sér. Relat.Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 8: 1-11.
- VIANA, J. P. 2004 A pesca no Médio Solimões. In: *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*/Coordenado por Mauro Luis Ruffino. Manaus: IBAMA/ProVárzea. p. 245-268.
- VICENT, M.C. M.; KULAIF, J. T. R.; FRANCISCO, V. L. F.S. 2005 Evolução da agricultura na Bacia Hidrográfica do Alto Tiête. Disponível em <<http://www.negowat.org/internal/CFM3Brasil/ReportEvolAgrCarlota.pdf>>. Acesso em 30 out. 2007.
- WALTER, T. 2000 *Ecologia da pesca artesanal no lago Paranoá – Brasília – DF*. São Carlos. 227p. (Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP).
- XAVIER, M.B. 1979. *Contribuição aos estudos da variação sazonal do fitoplâncton da Represa Billings, São Paulo*. São Paulo. 157p. (Dissertação de Mestrado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo).
- ZAR, J.H. 1984 *Biostatistical Analysis*. 4ed. New Jersey, USA: Prentice-Hall. 718p.

7. ANEXOS

ANEXO 1 - Questionário sócio-econômico aplicado aos pescadores artesanais que atuam no Reservatório Billings*

Local de Pesca: _____ Data: _____
Coletor _____
Ponto de desembarque: _____
Nº de pescadores por ponto de desembarque : _____
Nome do pescador: _____ Tel.: _____
Endereço: _____ CEP: _____

Dados Pessoais:

1. Origem do pescador: Estado: _____ Cidade: _____
2. Sexo: () M () F
3. Idade: _____
4. Raça/Cor: () Branca () Parda () Negra () Amarela (oriental)
5. Nível educacional:
1ª a 4ª série () completo () cursando () incompleto
5ª a 8ª série () completo () cursando () incompleto
() Analfabeto () Outros: _____
6. Estado civil: () solteiro () casado () outros: _____
Tem filhos? () não () sim Quantos: _____
Têm estudo? () não () sim () cursando: _____ São pescadores? () não () sim
7. Número de pessoas que residem na mesma casa (incluindo o pescador): _____
8. A pesca é uma atividade econômica exclusiva? () Sim () Não.
Quais? _____
9. Renda mensal do pescador: R\$ _____ (Bruta) R\$ _____ (Líquida) () não sabe
Renda de outras atividades: R\$ _____ () não sabe
10. Atua como guia de pesca? () não () sim. Quando: () dias úteis () fim de semana.
Quanto tempo gasta como guia?: _____ Quanto ganha por mês como guia? R\$ _____
11. Aluga o barco para pesca esportiva e/ou lazer? () não () sim. Quanto ganha por mês com o aluguel? R\$ _____
12. Moradia: () Própria () Alugada () Caseiro () Emprestada () Acampamento
.Tamanho: _____ m²
Tipo de material de construção: () alvenaria () madeira () outros: _____
13. Abastecimento de água: () poço () rede pública () outros: _____
14. Esgoto: () fossa () esgoto público () represa () outros: _____
15. Lixo: () coletado () queimado () enterrado () terreno baldio () outros: _____

16. Bens duráveis:

() TV () rádio () geladeira () freezer () telefone () carro () celular
() computador () outros _____

17. Uso do reservatório: () pesca () banhos de lazer (nadar) () limpeza do
pescado () outros: _____

18. O pescador e seus familiares consomem peixe? () não () sim .

Quantas pessoas consomem? _____ Qual o consumo por semana? _____ kg.

Procedência do pescado: () da própria pescaria () outros: _____

19. Que outros tipos de alimentos consomem com mais frequência?

Da atividade pesqueira:

20. É pescador profissional? () não () sim. A que colônia está filiado? _____

21. Há quanto tempo é pescador? _____ Quanto tempo gasta por dia na pesca? _____

Produção semanal: _____

22. Tem assistente ou ajudante na pesca? () não () sim. Quantas pessoas? _____

Quantos dias p/ semana pesca? _____ Quem são os ajudantes? () família () amigo

() empregado () outros: _____

23. O pescador usa barco na sua atividade pesqueira: () sim () não . É de sua
propriedade? () sim () não

24. Características físicas das embarcações:

a) Comprimento do barco (m): _____ d) Valor: R\$ _____

b) Tipo de casco: () madeira () alumínio () outros: _____

e) Propulsão: () remo () motor. Marca, ano e HP: _____

25. Aparelhos (artes-de-pesca) usados pelos pescadores no reservatório:

() rede de espera (emalhe) () tarrafa () outros: _____

Se utilizar rede de espera, dizer o número de redes usadas por dia: _____

Hora que arma: _____ Hora que retira: _____

malha: _____ comprimento.: _____ altura: _____ quantidade: _____ espécies de peixes:

malha: _____ comprimento.: _____ altura: _____ quantidade: _____ espécies de peixes:

malha: _____ comprimento.: _____ altura: _____ quantidade: _____ espécies de peixes:

26. Sobre a confecção da rede:

() de fabricação própria (manual/artesanal) () de fabricação industrial.

27. Espécies capturadas em ordem de importância em volume desembarcado:

28. Citar as espécies mais pescadas por época do ano: _____

29. As regiões do reservatório citadas como principais áreas para captura das espécies:

30. Tem notado algumas mudanças no volume de pesca nos últimos 5 anos?

() diminuiu () aumentou () não mudou

31. Qual o motivo da mudança?: () poluição () desmatamento () variação no nível da água () mudanças no clima () aumento no trânsito de embarcações () desaparecimento de espécies () outros: _____

32. Tem surgido novas espécies de peixes? () não () sim.

Quais? _____

33. Venda do pescado (preço p/kg):

() processado em filé R\$ _____ () inteiro R\$ _____ () sem cabeça R\$ _____

() eviscerado R\$ _____

34. Conservação do pescado: () in natura () freezer () salga () gelo –

Proporção kg de peixe / kg gelo? _____

35. Comercialização (local da venda do pescado):

() em casa () em barracas () próximo da água () ambulante de casa em casa ()

peixarias () outros: _____

36. A produção pesqueira é vendida de que forma (quem compra e preço por quilo):

() atravessadores: R\$ _____ () vendedores ambulantes: R\$ _____ () direto ao consumidor : R\$ _____

() frigoríficos: R\$ _____. Citar os frigoríficos: _____

() outros: _____

37. É favorável ao defeso? () Sim () Não.

38. Qual a sua opinião sobre o defeso?

39. Citar os problemas/soluções enfrentados na atividade pesqueira:

40. Que tipo de informação gostaria de obter para melhorar sua atividade na pesca?

Questionário elaborado por pesquisadores do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento dos Recursos Hídricos/Instituto de Pesca, sendo em parte, adaptado de Santos *et al*, (1995) e Minte-Vera (1997).

ANEXO 2. Ficha de produção da pesca profissional do reservatório Billings

Local de desembarque: _____ Mês _____ Ano _____

Nome do pescador: _____

Hora que arma a rede: _____ Hora que retira a rede: _____

Quantas vezes por dia arma a rede: _____ () motor () remo

Áreas de pesca _____ Redes: _____

Dia	Espécie								
	Acará	Bagre	Carpa	Cascudo	Lambari	Tilápia	Traira	Saguiru	Outros
01									
02									
03									
04									
05									
06									
07									
08									
09									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

Descarte: _____

Obs.: _____

ANEXO 3. Prancha de fotos da atividade pesqueira no reservatório Billings

Fonte: ALVES DA SILVA, M. E. P. 2007; MARUYAMA, L.S. 2007; RANZANI DE PAIVA, F. 2006.



Foto 01 – Local de limpeza do pescado no Núcleo de Bororé



Foto 02 – Quintal de casa de pescador, com tralhas de pesca no Núcleo de Bororé



Foto 03 – Pescado congelado, já pronto para comercialização no Núcleo de Bororé

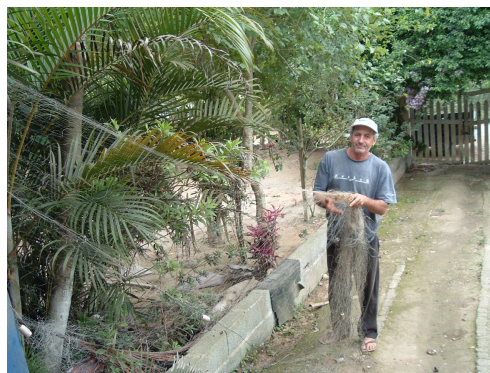


Foto 04 – Pescador entalhando as redes de espera no Núcleo de Bororé



Foto 05 – Barco na margem do reservatório



Foto 06 - Processamento do pescado
Filé de tilápia e sub-produto no Núcleo de Bororé



Foto 07 – Barco, rede e pescadores no Núcleo de Barragem



Foto 08 – Barcos à margem do Reservatório no Núcleo de Barragem



Foto 09 – Caixa de Tilápias inteiras (“suja”) provenientes do núcleo de Barragem



Foto 10 – Entrevista com os pescadores do núcleo de Barragem



Foto 11 – Núcleo Vila dos Pescadores



Foto 12 – Ruas de terras e casas no Núcleo de Vila dos Pescadores



Foto 13 – Entrevista com Pescadores do Núcleo de Terceira Balsa (SBC).



Foto 14- Vista do reservatório no núcleo de terceira balsa



Foto 15 – Pescador fazendo a limpeza do pescado no Núcleo de Terceira Balsa.



Foto 16 – Retirada de rede de espera por uma pescadora do reservatório Billings



Foto 17 – Pescadores retirando a rede de espera da água (barco a remo)



Foto 18 - Pescador utilizando um soquete na pesca da batida



Foto 19 – Posse da Diretoria da Associação dos Pescadores do reservatório Billings



Foto 20 – Reunião da Associação dos pescadores do reservatório Billings