

Recebido em: 30/08/2004
Aceito para publicação: 10/11/2004
Publicado on-line: 15/08/2005

Revista Ciência em Extensão
v.2 n.1, 2005
Artigo Original - ISSN: 1679-4605

DIAGNÓSTICO DA OCORRÊNCIA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES DO BALNEÁRIO MUNICIPAL DE PARAGUAÇU PAULISTA, SP: PROPOSTA DE MELHORIA DA SUSTENTABILIDADE DA PESCA ESPORTIVA¹.

Edmir Daniel Carvalho*,
Ana Paula Vidotto*,
Igor Paiva Ramos*,
Ricardo André dos Santos Teixeira*,
José Antonio de Andrade Neto**

RESUMO

A colonização e ocupação dos solos do Oeste Paulista promoveram diferentes tipos de ações impactantes em ecossistemas terrestres e aquáticos, tais como desmatamento, poluição, assoreamentos de rios e adjacências que levam ao desaparecimento de muitas espécies da fauna e da flora nativa. Nos dias atuais, os estudos e programas de recuperação em ambientes aquáticos impactados por ações antrópicas são de grande importância sócio-ecológica. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência e composição das espécies de peixes do balneário municipal da Estância Turística de Paraguaçu Paulista (SP), e dar subsídios para a sustentabilidade da pesca esportiva. Foram efetuadas coletas de peixes em agosto/02 (período seco) e março/03 (período chuvoso) em três trechos desta represa, utilizando-se de redes de espera e picaré. Os peixes coletados foram quantificados e identificados quanto ao local de origem em nativos ou exóticos. Os resultados mostraram a ocorrência de quatro ordens, nove famílias, 11 gêneros e 12 espécies de peixes. O sagüiru-do-rabo-amarelo e o lambari-do-rabo-amarelo foram as espécies mais abundantes tanto em número quanto em biomassa. Constatou-se também a presença da espécie exótica tilápia-do-nilo neste balneário. São indicadas medidas mitigadoras relacionadas ao manejo pesqueiro sustentável para este ecossistema, redefinindo uso do solo e ocupação de seu entorno.

Palavras-chaves: peixes, pesca esportiva, educação ambiental, turismo rural.

¹ Órgão Financiador: Proex/FUNDUNESP n.º171/2002 - Auxílio Extensão.

* Laboratório de Biologia e Ecologia de Peixes, Departamento de Morfologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP - CEP 18.618-000 – Fone (14) 3811-6264. email: carvalho@ibb.unesp.br.

** Zootecnista autônomo – Paraguaçu Paulista, SP.

DIAGNOSTIC OF OCCURRENCE AND COMPOSITION OF FISH SPECIES IN PARAGUAÇU PAULISTA MUNICIPAL BALNEARY (SÃO PAULO STATE): PROPOSE OF RESTORATION AND MAINTENANCE OF SPORTING FISHERY.

ABSTRACT

The colonization and occupation of Paulista West lands promoted different kinds of impacted actions in aquatic and terrestrial environment, as well as deforestation, pollution, rivers silted up and adjacent areas that lead to severe disappearance of many native species from fauna and flora. Nowadays, the studies and recovering programs of environment in damaged aquatics ambients by men's actions are of great social-ecological importance. Therefore, the objective of this work was to evaluate the occurrence and fishes' species composition from Paraguaçu Paulista municipal touristic balneary (SP) and give subsidies to support the sporting fisheries. The fishes' collects were realized in Agost/02 (dry period) and March/03 (rainy period) in 3 sites from the reservoir, using seining-net and gill net. The fishes collected were quantified and identified by site of origin, in native or exotic species. The results showed an occurrence of 4 orders, 9 families, 11 genera and 12 species of fishes. The "saguiru-do-rabo-amarelo" and the "lambari-do-rabo-amarelo" were the most abundant species in number and biomass. The presence of the exotic tilapia-do-nilo was also verified in this balneary. Mild measures were indicated related to fisheries sustainable management for this ecosystem, defining the use of the land and the occupation roundness.

Key words: fishes, sporting fisheries, environmental education, rural tourism.

DIAGNÓSTICO DE LA FRECUENCIA Y COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE PECES DE LA PLAYA MUNICIPAL DE PARAGUAÇU PAULISTA, SP: PROPUESTA PARA LA MEJOR SUSTENTABILIDAD DE LA PESCA DEPORTIVA

RESUMEN

La colonización y ocupación de los suelos del Oeste Paulista promueven diferentes tipo de acciones de impacto en los ecosistemas terrestres y acuáticos, como ejemplo el desmatamiento, polución, desbordamiento de ríos y adyacentes que llevan al desaparecimiento de muchas especies de la fauna y de la flora nativa. En los días actuales, los estudios y programas de recuperación en los ambientes acuáticos impactados por acciones antrópicas son de mayor importancia socio-ecológica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la frecuencia y composición de las especies de peces de la playa municipal de la Estancia "Turística de Paraguaçu Paulista (SP)", y dar subsidios para la sustentabilidad de la pesca deportiva. Fueron efectuados colectas de peces en agosto/02 (período seco) y marzo/03 (período de lluvias) en tres trechos de esta represa, utilizando red de espera y "picaré". Los peces colectados fueron cuantificados e identificados en relación al lugar de origen

en nativos o exóticos. Los resultados mostraron la frecuencia de cuatro órdenes: nueve familias, 11 géneros y 12 especies de peces. El “saguiru-do-rabo-amarelo” y el “lamabari-do-rabo-amarelo” fueron las especies más abundantes tanto en número como en la biomasa. Se confirmó también la presencia de la especie exótica “tilápja-do-nilo” en esta playa. Son indicadas medidas mitigadoras relacionadas al manejo de la pesca sustentable para este ecosistema, redefiniendo el uso del suelo y la ocupación de su entorno.

Palabras claves: peces, pesca deportiva, educación ambiental, turismo rural.



1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, os estudos e programas de recuperação ambiental em biótopos aquáticos impactados por ações antrópicas são de grande importância sócio-ecológica (TUNDISI, 2003). Numa micro-escala geográfica, a prospecção da fauna de peixes de um balneário turístico de médio porte pode servir de modelo aplicado para estudos populacionais de espécies de interesse na pesca esportiva, associado à nova vertente das grandes questões do desenvolvimento sustentável (recuperação/preservação ambiental, lazer e sustentabilidade ambiental) (PINTO, 2003).

Desta forma, o balneário municipal da Estância Turística de Paraguaçu Paulista, SP foi utilizado para tal prospecção de peixes (figura 1). Este pequeno balneário foi construído no início da década de 60, com a principal função de servir como reservatório do manancial de água (com 20 hectares de lâmina d'água) para o abastecimento urbano. Entretanto, este ambiente vem sendo utilizado para múltiplas finalidades, tais como o lazer, o turismo náutico e a pesca esportiva. Recentemente, entre os anos de 1999/2002, a sua barragem foi reconstruída, tendo sua área de alagamento expandida para cerca de 65 hectares. Hoje, o seu entorno é ocupado basicamente por pastagens, mas ainda apresenta alguns trechos com fragmentos florestais do tipo cerradão e matas altas. Além disso, a região vem sofrendo uma urbanização pouco planejada, com loteamentos de terras para a implantação de pequenas chácaras de lazer e conjuntos habitacionais.



Figura 1: Visão do Balneário Municipal de Paraguaçu Paulista: os pescadores esportivos e a pobre vegetação adjacente (em março/03).

Na questão hidrográfica, os principais tributários e nascentes nesta microbacia estão representados pelos Rios da Cachoeira e da Verdureira, com largura média a montante de aproximadamente 05 metros e profundidade de 0,5 a 1,0 metro. Cabe enfatizar que, até pouco tempo, na margem do leito principal deste balneário havia extrações maciças de areia, com o uso de moto bombas, para ser utilizada na construção civil da região.

Contudo, o fato mais preocupante na questão da utilização humana dos seus recursos naturais nesta região ainda é a suscetibilidade à erosão linear (SMA, 2002) e o assoreamento de suas águas, que aconteceu em poucas décadas, conforme estudos realizados por especialistas da Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista, em parceria com outras instituições de ensino e pesquisa (projeto JICA).

Desta forma, as ações impactantes (urbanização, manejo de solo, destruição de mata ciliar, assoreamento das várzeas e brejos) vêm alterando drasticamente os diferentes ecossistemas aquáticos (riachos de cabeceiras, ribeirões e lagoas marginais) com graves efeitos negativos para a fauna de peixes nativa do Oeste do Estado de São Paulo (CARVALHO et al., in press).

A perda da rica biodiversidade lato sensu da fauna de peixes decorrente destas ações impactantes na vertente histórica, foram as questões que balizaram o presente artigo.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a ocorrência e composição das espécies da fauna de peixes autóctones (nativas) do balneário municipal da Estância Turística de Paraguaçu Paulista (SP), em associação com a diagnose de aspectos das condições limnológicas deste importante balneário.

Entretanto, como meta, espera-se que este estudo possa servir de base para futuras ações concretas do poder público e da sociedade civil em relação ao manejo ambiental, visando à melhoria das condições ambientais e da sustentabilidade da pesca esportiva neste balneário público.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram efetuadas coletas de peixes em dois períodos (no mês de agosto/02, representando o período de seca e no mês março/03, representando o final do período das chuvas) em três trechos (região mais profunda – lacustre; na desembocadura do ribeirão da Verdureira e na transição entre esses dois trechos) do Balneário Municipal (coordenadas geográficas de 22° 23' 42" S e 50° 33' 22"W). Foram usados dois aparatos de captura de peixes: lotes de redes de espera com malhagens de 3 a 14cm entre nós adjacentes e uma rede de arrasto, do tipo picaré, com malhagem de 5mm e 15 metros de comprimento.

Os peixes coletados foram identificados com base em BRITSKI et al (1988), NELSON (1994) e REIS et al. (2003), quantificados e caracterizados em termos de sua origem biogeográfica (nativa = autóctone e alóctone = exótica).

Paralelamente às coletas de peixes foram obtidas amostras de água na sub-superfície dos trechos estudados, para determinação das seguintes

variáveis abióticas: oxigênio dissolvido, temperatura, pH e condutividade iônica, seguindo as técnicas e equipamentos conforme NOGUEIRA et al. (1999) e CARVALHO et al. (1998a).

Com base em literatura especializada (ESPÍNDOLA et al., 2002, TUNDISI et al., 2003; TUNDISI, 2003) sugere-se uma proposta para o manejo integrado dos recursos naturais (solo, vegetação e água) com base na questão da melhoria e aproveitamento dos recursos pesqueiros deste balneário no enfoque do desenvolvimento sustentável (recuperação/preservação ambiental, lazer e sustentabilidade ambiental).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO ESPECÍFICA

Nas coletas realizadas com redes de espera fez-se o registro de 12 espécies pertencentes a quatro ordens taxonômicas (Characiformes, Siluriformes, Perciformes e Gymnotiformes) e nove famílias (tabela 1).

Tabela 1: Ocorrência das espécies de peixes capturadas (Ordem, família, nome científico, nome popular e origem) no Balneário Municipal de Paraguaçu Paulista (SP), nos períodos de seca e de chuva 2002/2003.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Origem
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina insculpta</i>	Sagüiru-rabo-amarelo	Aut
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	Lambari-rabo-amarelo	Aut
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	Aut
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus friderici</i>	Piava três pintas	Aut
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus</i> sp.	Piava	IND
Characiformes	Salmininae	<i>Salminus hilarii</i>	Tabarana	Aut
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus</i> cf. <i>sylvius</i>	Morenita	Aut
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Acará	Aut
Perciformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia-do-nilo	Exo
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla</i> sp.	Joaninha	Aut
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo	Aut
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre	Aut

Aut. = Autóctone (nativa); Exo= Exótica; IND = indeterminado.

Com relação à abundância numérica (tabela 2), percebe-se que dos 734 exemplares capturados com redes de espera, o grupo dominante foi dos Characiformes, representados por 90,05% dos exemplares coletados. A espécie sagüiru-do-rabo-amarelo (*Steindachnerina insculpta*) da família Curimatidae foi a mais abundante (76,98%), seguida pelo lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) da família Characidae (7,49%). A segunda ordem taxonômica mais abundante foi a dos Siluriformes, com o cascudo (*Hypostomus* sp.) representando 6,95% da abundância numérica (tabela IV). Dominância similar percebe-se em relação à biomassa, sendo os mais abundantes também o sagüiru-do-rabo-amarelo (37,32%) e o cascudo (21,05%), e também ressaltando a importância em biomassa da traíra (*Hoplias malabaricus* = 17,07%) e da tabarana (*Salminus hilarii* = 9,47%).

Tabela 2: Frequência absoluta e relativa (%) em número dos grupos taxonômicos (Ordens) dos peixes capturados no Balneário Municipal de Paraguaçu Paulista (SP), nos períodos de seca e de chuva 2002/2003.

Ordens	Absoluta	Relativa (%)
Characiformes	661	90,05
Siluriformes	55	7,49
Perciformes	15	2,04
Gymnotiformes	03	0,42
Total	734	100

Apesar de informações de turistas e pescadores sobre a presença de espécies de peixes exóticas ou transferidas, como as carpas (*Cyprinus carpio*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), tucunaré (*Cichla* sp.) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*), nas amostragens realizadas somente foi registrada a presença de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) numa proporção de 0,27% e 3,29% em número e biomassa, respectivamente (tabela 3).

Tabela 3: Frequência absoluta e relativa (%), em número e biomassa dos peixes capturados, no Balneário Municipal de Paraguaçu Paulista (SP), nos períodos de seca e de chuva 2002/2003.

Espécie	Número		Biomassa (g)	
	Absoluta	Relativa (%)	Absoluta	Relativa (%)
<i>Steindachnerina insculpta</i>	565	76,98	11.087,8	37,32
<i>Astyanax altiparanae</i>	55	7,49	985,5	3,32
<i>Hypostomus</i> sp.	51	6,95	6.254,1	21,05
<i>Hoplias malabaricus</i>	19	2,59	5.069,9	17,07
<i>Leporinus friderici</i>	16	2,18	1.045,4	3,52
<i>Geophagus brasiliensis</i>	11	1,50	228,4	0,77
<i>Salminus hilarii</i>	5	0,68	2.814,1	9,47
<i>Rhamdia quelen</i>	4	0,54	617,0	2,08
<i>Gymnotus</i> cf. <i>sylvius</i>	3	0,41	432,5	1,46
<i>Crenicichla</i> sp.	2	0,27	42,1	0,14
<i>Oreochromis niloticus</i>	2	0,27	977,0	3,29
<i>Leporinus</i> sp.	1	0,14	153,2	0,52
Nº exemplares	734	100,0	29.707,0	100,0

A técnica de arrasto com picaré não se mostrou eficaz na captura de peixes de pequeno porte ou juvenis, tendo em vista a predominância de bancos de areia lavada ("prainhas"), sem macrófitas aquáticas (do tipo aguapé e alface-d'água), que são comuns em ambientes pouco impactados. Também foi possível observar que atualmente a pesca esportiva, praticada pelos moradores da região, é basicamente sustentada pelos lambaris (*Astyanax* cf. *altiparanae* e *Astyanax* cf. *fasciatus*) capturados com caniços, anzóis e covos.

4.1 Comparação entre os períodos seco e chuvoso

Não foram constatadas grandes diferenças na riqueza de espécies entre os períodos analisados. Na amostragem realizada no período seco (agosto/03) dos 400 exemplares capturados, 70% foram da espécie

Steindachnerina inculpta (sagüiru-do-rabo-amarelo), seguida pelo lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*) e pelo cascudo (*Hypostomus* sp.), com 11% da abundância numérica (tabela 4). Em termos de biomassa, o sagüiru e o cascudo tiveram contribuição semelhante (34 e 33% respectivamente).

Tabela 4: Comparação entre o número de indivíduos, biomassa (g) e peso médio (Wt = g) de cada espécie coletada nos dois períodos amostrados, e também o número de espécies.

Espécie	Período Seco					Período Chuvoso				
	Número		Biomassa			Número		Biomassa		
	Absoluta	%	Absoluta	%	Wt	Absoluta	%	Absoluta	%	Wt
Steindachnerina inculpta	280	70	5.552,20	34,09	19,83	285	85,3	5.535,60	41,3	19,42
Astyanax altiparanae	44	11	881,38	5,41	20,03	11	3,29	104,1	0,78	9,46
Hypostomus sp.	44	11	5.381,90	33,04	122,32	7	2,1	872,2	6,5	124,60
Hoplias malabaricus	4	1	557,4	3,42	139,35	15	4,49	4.512,50	33,6	300,83
Leporinus friderici	11	2,75	696,9	4,28	63,35	5	1,5	348,5	2,6	69,70
Geophagus brasiliensis	8	2	151,9	0,93	18,99	3	0,9	76,5	0,57	25,50
Salminus hilarii	4	1	2.419,00	14,85	604,75	1	0,3	395,1	2,94	395,10
Rhamdia quelen	2	0,5	281	1,73	140,50	2	0,6	336,02	2,5	168,01
Gymnotus cf. <i>sylvius</i>	1	0,25	180	1,11	180,00	2	0,6	252,5	1,88	126,25
Crenicichla sp.	1	0,25	16,7	0,1	16,70	1	0,3	25,4	0,19	25,40
Oreochromis niloticus	1	0,25	168,7	1,04	168,70	1	0,3	808,3	6,02	808,30
Leporinus sp.	-	-	-	-	-	1	0,3	153,2	1,14	153,20
Nº exemplares	400	100	16.287,08	100		334	100	13.419,90	100	
Nº espécies	11					12				

Das 12 espécies coletadas em todo o período, apenas *Leporinus* sp. (vulgarmente conhecida como piava) não foi registrada no período seco.

No período chuvoso foram coletados 334 exemplares de peixes, e novamente o sagüiru-do-rabo-amarelo foi a espécie dominante, com 85% do total numérico que também apresentou a maior biomassa coletada (41%). No entanto, a segunda maior biomassa coletada neste período foi da traíra (*Hoplias malabaricus*), com 33% (tabela 4).

Mesmo sem utilizar de ferramentas que medem os atributos ecológicos das assembléias de peixes capturadas nos períodos de seca e chuvoso, como o índice de similaridade de Jaccard, de diversidade de Shannon-Wiener e de Equitabilidade de Pielou (in CARVALHO et. al, 1998a) pode-se, claramente, perceber diferenças na estrutura (abundância numérica e biomassa) destas assembléias. Assim, se consideramos apenas as 04 espécies mais abundantes nas amostragens (*Steindachnerina inculpta*, *Astyanax altiparanae*, *Hypostomus* sp. e *Hoplias malabaricus*), estas representaram valores acima de 90% do total numérico. Entretanto, considerando o esforço amostral similar entre as coletas de peixes contata-se um acréscimo no percentual relativo destas espécies do período seco para o chuvoso. A abundância numérica foi de 93,00% no período seco para 95,21% no chuvoso, enquanto que a abundância em biomassa foi de 75,97% para 82,15%, respectivamente, com destaque para o aumento significativo em número, em biomassa e até do peso médio dos indivíduos de *Hoplias*

malabaricus (vide tabela 4) com a conseqüente redução numérica e do peso médio do lambari-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*). A hipótese mais plausível para este fato, seria o comportamento de espreita/predação noturna de outras espécies de peixes (por exemplo: *Astyanax altiparanae*) pelas traíras, que é mais favorável quando as águas estão mais turvas e quentes (CARVALHO e TANAGO, em prep).

4.2. Fatores abióticos

Com base na literatura científica pertinente (CARVALHO et al., 1998a; ESTEVES, 1998; NOGUEIRA et al., 1999,), podemos afirmar que as condições limnológicas avaliadas (temperatura, pH, condutividade iônica, oxigênio dissolvido e transparência da água) estão dentro dos níveis adequados para o bem estar das espécies de peixes registradas (tabela 5). Por exemplo, a condutividade iônica que é um dos principais indicadores do estado trófico dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, op. cit), foi bastante reduzida nos dois períodos avaliados, sugerindo que este balneário é oligotrófico. Além disso, os valores da temperatura, do pH e do oxigênio dissolvido, não estavam em níveis restritivos para a ictiofauna remanescente, onde consideramos que apenas as espécies *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Hypostomus* sp (cascudo) poderia suportar quedas drásticas destas variáveis, como acontece nos períodos de seca nas lagoas do pantanal mato-grossense. Portanto, consideramos que estas variáveis não estão atuando como fatores limitantes, os quais poderiam impedi-las de executar estratégias e táticas de seus ciclos de vida (reprodução, alimentação e crescimento) (VAZZOLER, 1996).

Tabela 5: Fatores abióticos da água (valores médios) do Balneário de Paraguaçu Paulista, SP, no período de seca (agosto/02) e de chuva (março/03).

Período	Temperatura (C°)	Transparência (m)	Ph	Condutividade elétrica $\mu\text{Sm}/\text{cm}^2$	Oxigênio dissolvido (mg/l)
Seco	23,6	0,87	6,06	39,3	8,15
Chuvoso	25,2	0,50	6,31	42,3	6,18

Também é possível visualizar nesses dados pontuais dos fatores abióticos que houve diferenças marcantes nas variáveis transparência da água e oxigênio dissolvido entre o período de seca e de chuva (tabela 5). Tais fatos indicam o maior aporte de material alóctone no período chuvoso para a biota aquática que certamente contribuiu para a diminuição dos valores destas variáveis.

5. DISCUSSÃO GERAL

A experiência adquirida com este projeto de extensão indica que as formas de ações de manejo ambiental do balneário municipal da Estância Turística de Paraguaçu Paulista dependerão da filosofia e política de trabalho, a médio e longo prazo, dos órgãos públicos (municipais, estaduais e federais) e dos moradores, interligados à questão ambiental, num processo que envolve o cumprimento das leis ambientais associado aos programas de educação

ambiental. Contudo, em curto prazo podem ser tomadas medidas mitigadoras dos impactos diagnosticados neste balneário, como por exemplo: 1) conter as erosões em seu entorno; 2) estimular projetos de recomposição de suas matas nativas ciliares, com auxílio de órgãos competentes, como o Instituto Florestal, DPRN.; e, 3) incentivar os professores, de todos os níveis, a executarem projetos de educação ambiental junto à comunidade da região.

Na questão da fauna de peixes, a situação mais preocupante é o registro de poucas espécies (12), visto que a tendência mostrada na literatura é a de uma diminuição num curto espaço de tempo. Pesquisas nesta área registram para esta região da bacia hidrográfica do médio Paranapanema, a ocorrência de 70 espécies de peixes nativas (CARVALHO et al., in press). A perda da biodiversidade da fauna e flora remete ao seguinte raciocínio na vertente histórico-geográfica de novas fronteiras agrícolas e colonização do Oeste de São Paulo: a partir da década de 20, o bioma natural na região de Paraguaçu Paulista era uma transição entre cerrado, cerradões e matas altas de galeria junto aos rios e riachos. Contudo, com a chegada dos imigrantes japoneses (entre as décadas 30 e 40) houve uma ocupação destes solos e um impulso econômico-social no município com o ciclo da cultura do algodão e amendoim. Entre o final dos anos 50 e 70 houve uma pausa nas atividades agrícolas, sendo retomado um novo crescimento econômico por volta de 1975, com a implantação do “programa Pró-álcool”, sustentado na produção de cana-de-açúcar. Entretanto, este tipo de cultura é considerada como uma das mais erosivas e impactante do solo e da água (TUNDISI, 2003).

TUNDISI (op cit.) apresenta um modelo de gerenciamento, relacionando os principais impactos em represas e balneários, utilizados geralmente para o lazer, turismo e pesca esportiva, entre eles: assoreamento dos rios e seus tributários e perda da diversidade biológica em ecossistemas aquáticos e terrestres.

Num prognóstico a médio e longo prazo é possível inferir impactos aditivos para o nosso balneário em questão, tais como: 1) eutrofização, 2) redução da zona eufótica de seus tributários e corpo principal, 3) mortalidade de peixes em certos períodos do ano, 4) ocorrência de doenças de veiculação hídrica, 5) mudanças no nível da água e no seu ciclo, 6) deterioração potencial da saúde de usuários e residentes, 7) aumento da toxicidade da água, 8) degradação da qualidade da água e 9) aumento dos custos do tratamento de água para o abastecimento da população urbana. Em consequência destes fatores pode-se antever a perda econômica nos valores de propriedades e terrenos por efeito da degradação ambiental (TUNDISI, 2003 e TUNDISI et al., 2003).

5.1. O manejo dos recursos pesqueiros

BRITTO (2003) e AGOSTINHO et al. (in press) definem manejo pesqueiro como a integração de informações ecológicas, econômicas, políticas e sócio-culturais em decisões que resultem na implementação de ações para alcançar metas estabelecidas para tal fim em ecossistemas aquáticos.

Atualmente, as atividades de manejo dos recursos aquáticos implementados, seja visando a manutenção da diversidade da biota ou da pesca sustentável, têm sido tuteladas pela legislação em vigor, com várias mudanças implementadas ao longo dos anos, na tentativa de adequação de medidas atenuantes, tais como: repovoamento com espécies de peixes autóctones (nativas), construção de escadas e criação de áreas de proteção (BRITTO, 2003).

Todavia, muitas dessas medidas foram realizadas empiricamente, sem critérios científicos (CARVALHO e TANAGO, em prep). No entanto, essas atividades geraram uma expectativa geral do “retorno às condições prévias às ações de impactos”. No caso das interferências e impactos bem fundamentados na literatura específica (CARVALHO et al., in press), relativos aos represamentos das usinas hidrelétricas, o fato marcante é a redução significativa dos estoques das espécies de peixes migradoras, de grande valor na atividade pesqueira, tais como o dourado, o pacu, a piracanjuba, o pintado, entre outros. (CARVALHO et al., 1998a e b).

As 12 espécies coletadas neste trabalho demonstram a fragilidade do sistema em questão. Grande parte das espécies coletada é de pequeno porte, como o sagüiru e os lambaris. A abundância do sagüiru, uma espécie que se alimenta de detritos e matéria orgânica decomposta, provavelmente está relacionada ao tipo de habitat deste balneário, que apresenta acúmulo de matéria orgânica no substrato. É possível concluir que seu tipo de alimentação é favorecido pela abundância de recursos neste ambiente, o que também pode ser comprovado com a presença dos cascudos (*Hypostomus* sp.), que também se alimentam de detritos e que apresentaram uma biomassa relativamente alta.

O reservatório de Itaipu é um exemplo, visto que sete, das dez espécies de importância comercial nele encontrada, são migradoras, correspondendo à cerca de 75% do volume do pescado (AGOSTINHO et al., in press). Adotando propostas e diretrizes de manejo pesqueiro (já utilizadas em grandes reservatórios) para o pequeno balneário em questão, consideramos que o repovoamento com espécies nativas migradoras é uma medida precipitada, pois se reverte principalmente na reposição da biodiversidade *lato sensu* de peixes nesta microbacia, mas sem reposição ou recrutamento significativos de novos indivíduos, que poderiam tornar tais estoques pesqueiros exploráveis, tornando-se um problema para a pesca esportiva sustentável.

Antes de aplicar tais medidas, o processo atenuador de muitas ações impactantes deve ser integrado e com múltiplas abordagens, de forma que a responsabilidade social de cada setor envolvido esteja clara e que a divisão de trabalhos seja correta para a implementação de medidas eficazes.

6. CONCLUSÕES

Com base na literatura específica pode-se indicar medidas mitigadoras relacionadas ao manejo pesqueiro sustentável para o balneário

municipal de Paraguaçu Paulista, sendo que as decisões e ações cabem ao poder executivo municipal:

a) zoneamento ambiental das áreas marginais deste ecossistema, definindo uso do solo e ocupação de seu entorno, na questão do partilhamento do solo (loteamentos de chácaras, com o respectivo sistema de saneamento básico - tratamento de seus efluentes, esgotos, lixo, etc.);

b) delimitação das áreas de preservação e reservas legais em seu entorno e na sua microbacia hidrográfica como um todo, com a exigência da recomposição das suas matas ciliares e de suas áreas litorâneas na interface terra-água, com o intuito de aumentar a quantidade de macrófitas aquáticas. Também, poderiam ser utilizadas adubações químicas controladas para a melhoria da produção primária do fitoplâncton;

c) implantação de programas de educação ambiental em parcerias com instituições de ensino (fundamental, médio e superior), na tônica do uso dos solos e da importância da manutenção da integridade da biota (boa qualidade do ambiente aquático), além da não introdução de espécies de peixes alóctones/exóticas, tais como a corvina, tucunaré, etc; bem como o planejamento da ocupação de margens de corpos hídricos.

d) restrição do uso do balneário no tocante à pesca, permitindo somente a prática da pesca esportiva com espécies de peixes autóctones. Isto é, não permitir implantações de atividades de piscicultura, como de tanques-redes e/ou correlatas.

Seguem anexas as figuras 02 e 03, adaptadas de Tundisi (2003), que podem servir de base para a elaboração de futuros projetos integrados multidisciplinares, como plano de gerenciamento e recuperação de bacias hidrográficas submetidas a diferentes formas de ações antrópicas negativas, em termos regionais.

7. AGRADECIMENTOS

Entre as instituições e pessoas que de forma direta ou indireta auxiliaram na execução deste projeto, agradecemos: A prefeitura municipal de Paraguaçu Paulista, ao Instituto de Biociências, aos servidores do Depto. de Morfologia, e às srts. Luciana Cristina Montes e Patrícia Luciane de Souza Ramos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C., SUZUKI, H. I.; JÚLIO Jr., H. F. (*in press*). Migratory fishes of upper Paraná river basin, Brazil. *In*: J. Carolsfed, B. Harvey, A. Baer, C. Ross (Eds). **Migratory fishes of South America: Biology Social Importance and Conservation Status**. FAO/World Fisheries Trust. 70p.

BRITTO, S. G. C. 2003. **Atributos da ictiofauna do reservatório de Taquaruçu (baixo rio Paranapanema, SP/PR), como modelo referencial dos efeitos dos represamentos na bacia hidrográfica.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) UNESP, Botucatu, SP.

BRITSKI, H. A. SATO, Y.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco).** Brasília: Câmara dos Deputados/CODEVASF, 3ª ed., 1988, 143p.

CARVALHO, E. D.; SILVA, V. F. B.; FUJIHARA, Y. C.; HENRY, R.; FORESTI, F. Diversity of fish species in the River Paranapanema – Jurumirim Reservoir transition region (São Paulo, Brazil). **Italian Journal of Zoology**, n. 65, Suppl.: p.325-330, 1998a.

CARVALHO, E. D.; FUJIHARA, C. Y.; HENRY, R. Study on the ichthyofauna of the Jurumirim reservoir (Paranapanema river, São Paulo State, Brazil): fish production and dominant species in three sites. **Verh. Internat. Verein. Limnol**, n. 26, p. 2199-2202, 1998b.

CARVALHO, E. D.; Del TANAGO, M. M. G. (em prep). **Os peixes da bacia hidrográfica da represa de Jurumirim (Alto do Rio Paranapanema, SP): Guia de referência.** 115 p.

CARVALHO, E. D.; BRITTO, S. G. C.; ORSI, M. L. (in press). O panorama das introduções de peixes na bacia hidrográfica do Rio Paranapanema, Alto Paraná, Brasil. In: E. L. Espíndola e O. Rocha (Eds) **Impacto da Piscicultura e da introdução de espécies exóticas nas Bacias Hidrográficas.** NEEA/CHHEA/USP -Itirapina/SãoCarlos, SP.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; MAUAD, F. F.; SCHALCH, V.; ROCHA, O; FELICIDADE, N.; RIETZLER, A. C. **Recursos hidroenergéticos: Usos, e impactos e planejamento integrado.** São Carlos: Rima 346pp, 2002.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro/RJ: Interciência, 2ª ed., 1998, 602pp.

NELSON, J. S. **Fishes of the world.** 3.ed. New York: John Wiley & Sons. 1994.

NOGUEIRA, M. G., HENRY, R.; MARICATTO, F.E. Spatial and temporal heterogeneity in the Jurumirim Reservoir, São Paulo, Brazil. **Lake Reservoirs Manag.**, n. 4, p. 107-120, 1999.

PINTO, V. G. Desenvolvimento sustentável pra valer. **Você S/A**, n. 56, p. 26, 2003.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Informações básicas para o planejamento ambiental.** Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, São Paulo, 84pp, 2003

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: Enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, IIE, 2003, 248pp.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; RODRÍGUEZ, S. L. **Gerenciamento e recuperação das bacias hidrográficas dos rios Itaquerí e do Lobo e da UHE Carlos Botelho (Lobo)**. São Carlos: IIE, IIEGA, 2003, 55pp.

REIS, R. E., KULLANDER, S. O.; FERRARIS, JR. C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUC/RS, 2003, 742pp.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. **Biologia de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI. 169p.