

ECOLOGIA TRÓFICA DO RESERVATÓRIO  
DE SALTO GRANDE, AMERICANA, SP, BRASIL

*THE TROPHIC ECOLOGY OF THE SALTO GRANDE RESERVOIR,  
AMERICANA, SÃO PAULO STATE, BRAZIL*

José Cláudio HÖFLING\*  
Luiza Ishikawa FERREIRA\*  
Francisco Borba RIBEIRO NETO\*  
Andrew Patrick Ciarelli BRUNINI\*\*

RESUMO

*O Reservatório de Salto Grande, Americana, SP, altamente poluído, é fonte permanente de problemas ambientais (água poluída, proliferação de aguapés, criadouro de mosquitos e pirambebas, etc.) Contudo, é um ecossistema com fauna e flora diversificada. A análise da ecologia trófica deste reservatório mostrou que das 18 espécies de peixes capturadas, 3 utilizam-se de sedimento e detrito como alimento; 10 de vegetais superiores; 6 de algas filamentosas; 10 de microcrustáceos; 16 de insetos e 8 de peixes. Quanto as espécies de aves aquáticas observadas no reservatório, 9 se alimentam de peixes, 6 de insetos, 1 de plantas flutuantes e sementes e 1 de planta aquática submersa.*

**Palavras chaves:** Reservatório de Salto Grande, ecologia trófica, peixes, aves aquáticas

ABSTRACT

*The highly polluted Salto Grande reservoir, Americana, SP, is a permanent source of environmental problems (polluted water, proliferation of Eichhornia sp and a breeding area for mosquitos and piranhas, etc.). Nevertheless, it is an ecosystem with diverse fauna and flora. The analysis of the trophic ecology of this reservoir showed that of the eighteen species caught, three used sediment and detritus for alimentation, ten superior vegetation, six algae, ten microcrustaceans, sixteen insects and eight fish. As for the waterbird species observed in the reservoir, nine eat fish, si insects, one floating plants and seeds and one submersed aquatic plants.*

**Key words:** Salto Grande reservoir, trophic ecology, fish, waterbirds.

---

(\*) Grupo de Pesquisas em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos a Impactos Ambientais Departamento de Biologia -ICBQ - PUC Campinas.  
(\*\*) Bolsista Pibic/CNPq - E.mail - Lzoobot@acad.puccamp.br

## INTRODUÇÃO

O barramento dos rios para geração de energia elétrica e abastecimento de água para as populações humanas teve forte impacto sobre os ecossistemas limnóticos e as comunidades de peixes do Sudeste do Brasil (cf. Tundisi, 1992; Agostinho, 1994). Tundisi (1983) e Tundisi e cols. (1988) consideram a existência, nesta região, tanto de grandes reservatórios, construídos em períodos mais recentes em áreas de menor adensamento populacional; quanto de reservatórios de menor porte, mais antigos, localizados em áreas atualmente densamente povoadas e industrializadas. Os reservatórios deste segundo grupo encontram-se, geralmente, eutrofizados e poluídos, como decorrência das atividades humanas em sua bacia de drenagem.

Este trabalho faz parte de um programa de estudos realizado em um reservatório deste segundo tipo: o de Salto Grande, localizado na bacia do rio Piracicaba, próximo à cidade de Americana (22°44'S e 44°19'W, Figura 1). Estudos bioecológicos neste reservatório foram desenvolvidos, em sua maioria, pelo Instituto de Biociências da USP, entre o final da década de 60 e o início da década de 80 (Rocha, 1971; Carvalho, 1975; Arcifa-Zago, 1976; Froehlich e cols.; 1978; Shimizu, 1978, 1981; Arcifa e cols, 1981, 1981a; Pádua e cols., 1984; CETESB, 1985; Northcote e cols., 1985; Romanini, 1989). Mais recentemente, o reservatório vem sendo estudado, em seus aspectos limnológicos, pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA) da USP de São Carlos (cf. Calijuri, 1997), e tendo sua comunidade de peixes e aves aquáticas estudada pelo Grupo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos a Impactos Ambientais da PUC-Campinas (1998 a,b; 1999)

O Reservatório de Salto Grande foi concluído em 1949,. Sua área é 11,5 Km<sup>2</sup>; o perímetro, 64 Km; o comprimento, 17 Km; o volume máximo, 106 x 106 m; a profundidade máxima, 19m; a profundidade média, 9m; o tempo de retenção médio, 30 dias, e sua altitude é de 530 metros. O clima pode ser considerado tropical sazonal, com , duas estações bem definidas: uma mais fria e seca, de Abril a Setembro, e outra mais quente e chuvosa, de Outubro a Março (Froehlich et. al., 1978). Setzer

(1966) o classifica como Cwa, pelo Sistema de Köppen. O reservatório foi considerado eutrofizado pela ação de esgotos urbanos já nos trabalhos realizados na década de 1970 (Rocha, 1971; Carvalho, 1975; Arcifa-Zago, 1976; Froehlich e cols.; 1978; Shimizu, 1978). Romanini (1989) encontrou concentrações de compostos nitrogenados superiores aos obtidos por Matsumura-Tundisi e cols. (1986) para um ambiente hipereutrótico próximo: a lagoa do Taquaral, dentro da cidade de Campinas. Atualmente, as macrófitas aquáticas (aguapés, *Eichhornia crassipes*; *Egeria* sp., capins d'água) ocupam suas margens e parte do corpo central do reservatório.

Um estudo comparativo das comunidades de peixes em vários reservatórios do Estado de São Paulo (Castro e Arcifa, 1987), mostrou que a comunidade de peixes do reservatório de Salto Grande apresenta abundância e número de espécies elevados quando comparado a outros reservatórios próximos, apesar da poluição e da eutrofização. Ribeiro Neto e cols. (1999), consideram que a comunidade de peixes no reservatório não apresentou perda de espécies num período recente, tendo inclusive recebido espécies exóticas introduzidas pelo homem e que aí se adaptaram. Além disto, abriga o maior ninhal de aves aquáticas da região em que se encontra. Daí a importância de um estudo das relações tróficas destas comunidades no reservatório.

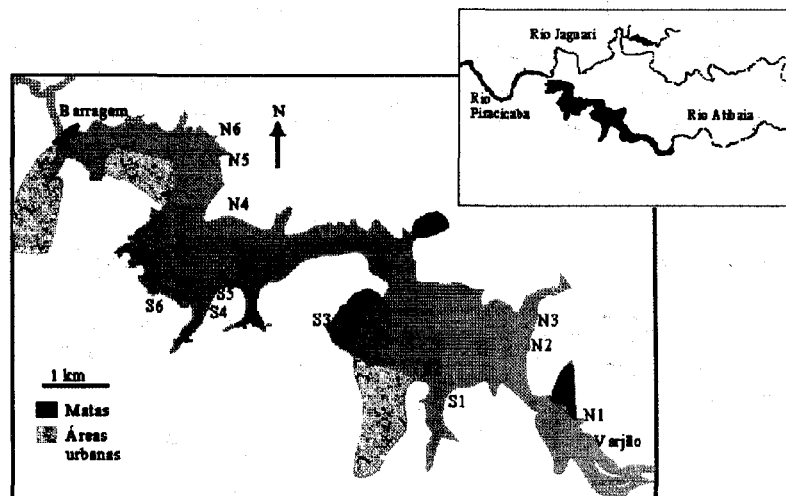
Neste trabalho, são descritas as principais relações tróficas encontradas na comunidade de peixes e aves aquáticas deste reservatório, a partir dos trabalhos realizados pelo Grupo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos a Impactos Ambientais da PUC-Campinas e outros estudos. O estudo da estrutura trófica de uma comunidade é essencial para um completo entendimento do papel funcional das espécies, pois indica o fluxo de energia e mostra as relações entre produtor - consumidor e predador - presa, além de indicar as relações ecológicas dos organismos para uma melhor interpretação da dinâmica da comunidade e administração mais adequada dos recursos pesqueiros da região (Prejs, 1981), podendo elucidar alguns aspectos de sua reprodução, migração e comportamento de pesca e captura de presas. Apesar de muitas espécies de peixes não apresentarem importância econômica, informações sobre

alimentação são importantes na avaliação de estoques pesqueiros, uma vez que podem ser potenciais competidores ou predadores de espécies exploradas comercialmente, interferindo na taxa de mortalidade das mesmas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes foram coletados em 12 pontos diferentes (**Figura 1**). Para a captura foram

empregadas quatro redes de espera, cada uma com 1,5m de altura por 40m de comprimento, com malhas de 15, 20, 40 e 70mm. As coletas foram realizadas nos meses de Abril, Julho, Agosto, Outubro e Dezembro de 1997. Os exemplares foram conservados em gelo e levados para o laboratório da piscicultura da CPFL de Americana. Para cada indivíduo foram registrados: comprimento total, volume do estômago e estágio de repleção e itens alimentares.



**Figura 1.** Reservatório de Salto grande, na bacia do rio Piracicaba e localização dos pontos de coleta.

Para análise quantitativa e qualitativa do conteúdo estomacal, foi utilizado o método gravimétrico com determinação do peso úmido descrito por Glenn & Ward (1968), associado ao método descrito por Benvenuto (1990) que consiste em colocar o conteúdo em uma placa de Petri, não ultrapassando 1 mm de espessura, seguida da determinação da área total ocupada por cada item, através de um papel milimetrado colocado sob a placa de Petri. Assim se obteve a porcentagem de cada item do conteúdo total do estômago. Para identificação dos itens alimentares, encontrados nos estômagos, utilizou-se Ruppert & Barnes (1996). Após a abertura dos estômagos os itens alimentares foram conservados em formol a 4%.

Determinou-se a frequência de ocorrência e a frequência relativa dos itens alimentares. A determinação da importância dos itens alimentares para a alimentação das espécies foi feita a partir da análise de gráficos que combinavam a frequência

de ocorrência (FO) e a frequência relativa (FR) de cada item (**Figura 2**). A partir da análise destes gráficos, os itens foram classificados como principais (FO e FR maior que 20%), frequentes (FO maior que 20%); ocasionais (FR maior que 20%) e raros.

Informações complementares sobre a alimentação de espécies de peixes não capturadas neste programa de amostragem foram obtidos em Romanini (1989) e sobre a alimentação das principais espécies de aves aquáticas em Sick (1984; 1997); Andrade (1992); Ferreira (1984) e Höfling & Camargo (1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos conteúdos estomacais de 18 espécies de peixes capturados na represa de Salto Grande, indica que a maioria incorpora vários

recursos alimentares em sua dieta (Tabela I). As principais fontes de alimento registradas foram: insetos (aquáticos ou terrestres), vegetais superiores, microcrustáceos, algas (unicelulares e filamentosas), moluscos, detrito, sedimento e peixes. As relações tróficas na Represa de Salto Grande estão representadas na Figura 3.

No conjunto, os invertebrados aquáticos mostraram-se bastante consumidos pelos peixes. Os grupos mais consumidos foram os insetos e os microcrustáceos. Os insetos, juntamente com os vegetais superiores, foram os itens alimentares que mais apareceram como freqüentes ou principais na dieta dos peixes (13 das 18 espécies estudadas). Microcrustáceos foi o segundo item que mais se

destacou, aparecendo como freqüente ou principal na dieta de 10 espécies. Contudo, trata-se de um item com elevada freqüência de ocorrência, mas baixa freqüência relativa. Dentre os microcrustáceos, cladóceros e copépodos são os mais predados e dentre os insetos, quironomídeos e efemerópteros. Peixes foram principais ou freqüentes na dieta de 9 das 18 espécies estudadas, sendo importantes para *Galeocharax knerii*, *Salminus hilarii*, *Hoplias malabaricus* e *Serrassalmus spilopleura*. Algas (unicelulares e filamentosas), foram importantes para 7 espécies estudadas. As filamentosas são importantes para *Schizodon nasutus* e *Astyanax bimaculatus*, enquanto que as unicelulares, contidas no sedimento, são importantes para *Cyphocharax modesta*.

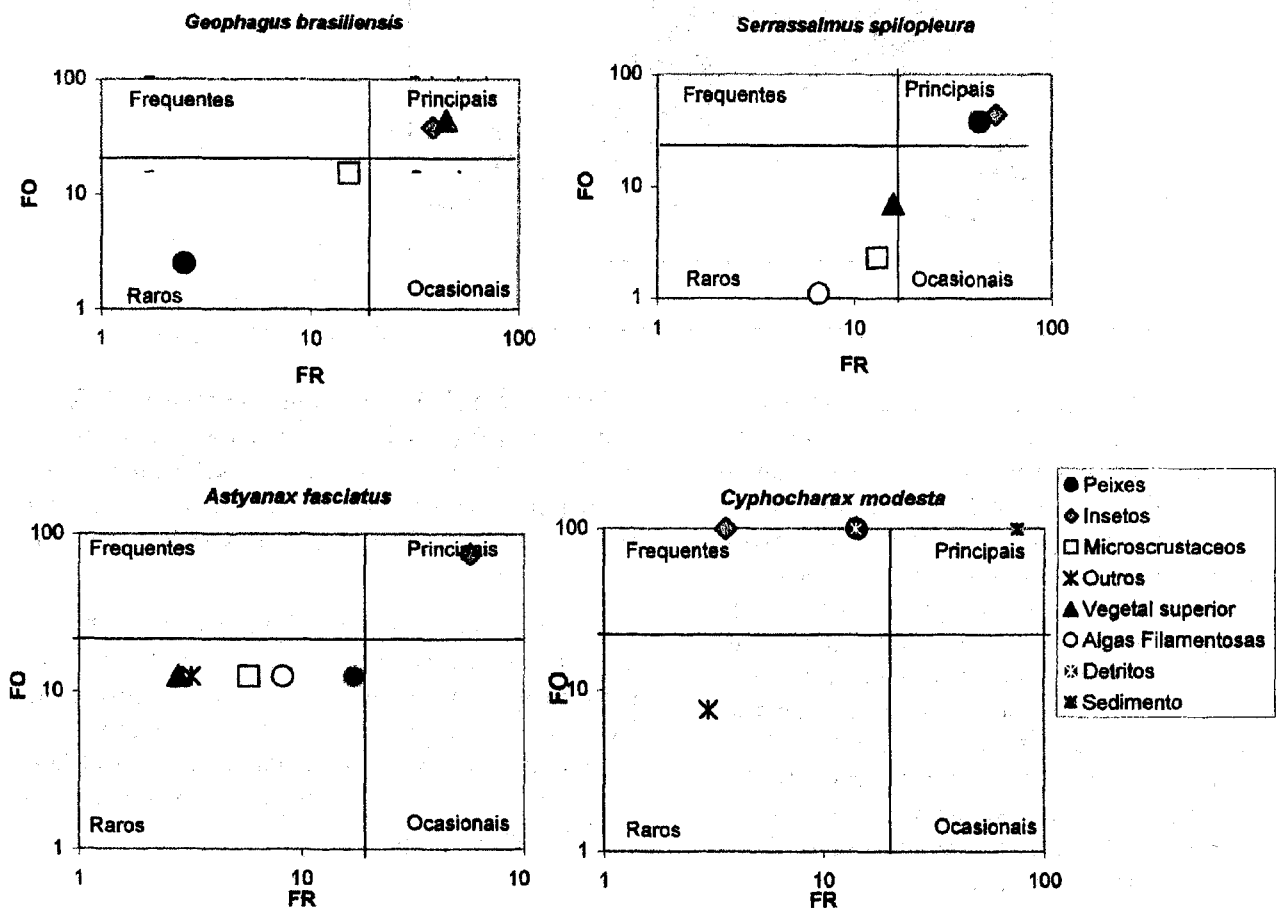
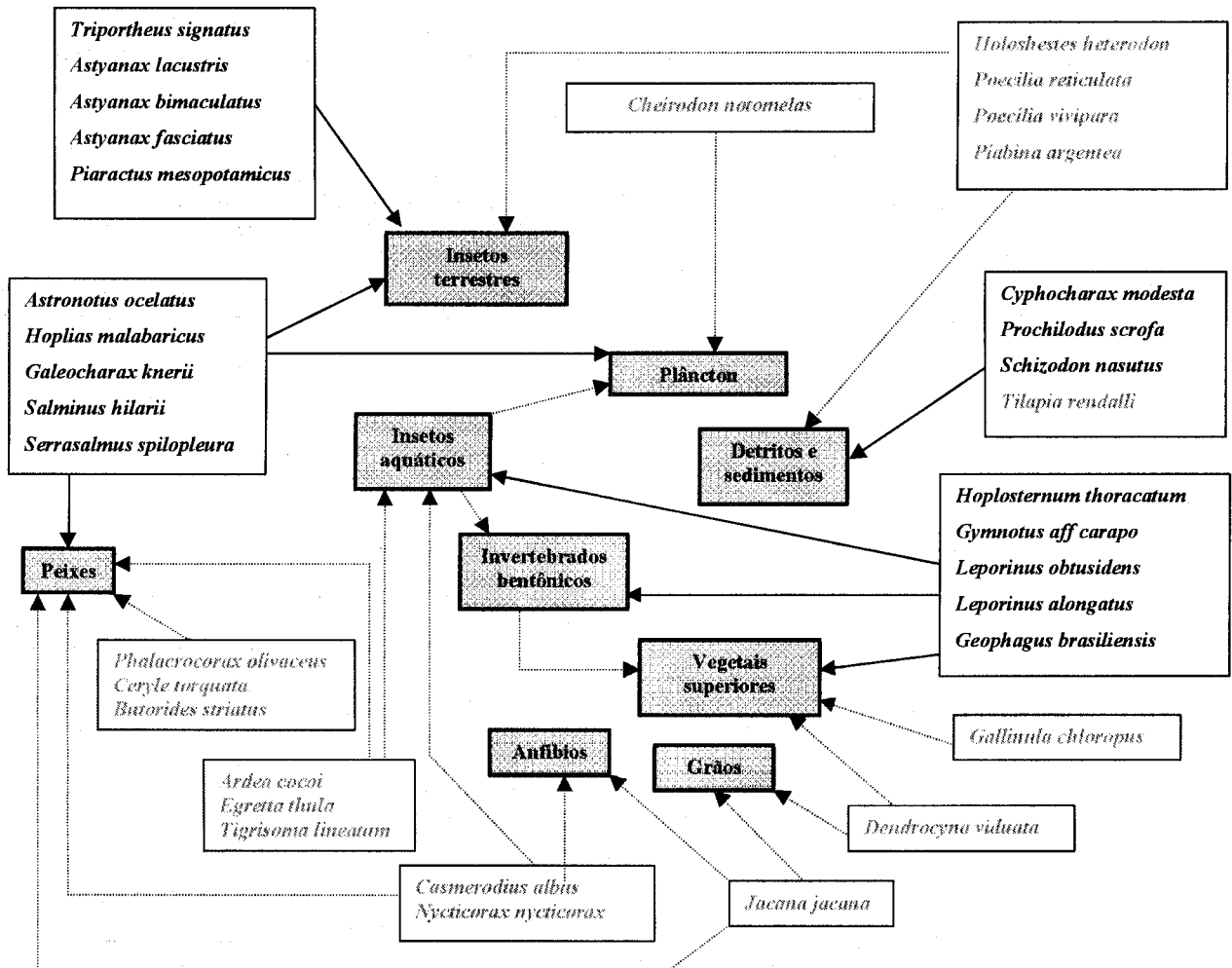


Figura 2. Freqüência relativa (FR) e Freqüência de ocorrência (FO) dos itens alimentares de um peixe bentívoro (*Geophagus brasiliensis*), piscívoro (*Serrassalmus spilopleura*), insetívoro (*Astyanax fasciatus*) e sedimentívoro (*Cyphocharax modesta*) no reservatório de Salto Grande.

**Tabela 1.** Itens alimentares com frequência superior a 10% nos conteúdos estomacais das espécies estudadas. FO: frequência de ocorrência. FR: frequência relativa. **Negritos, sublinhados:** itens principais. **Sublinhado:** itens frequentes.

PISCÍVOROS										
Categoria trófica	<i>Hoplias malabaricus</i>		<i>Galeocharax knerii</i>		<i>Salminus hilarii</i>		<i>Serrasalmus spilopleura</i>		<i>Astronotus ocelatus</i>	
	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR
Peixes	<u>100,0</u>	<u>78,7</u>	<u>54,6</u>	<u>70,3</u>	<u>66,6</u>	<u>51,8</u>	<u>43,3</u>	<u>38,0</u>	<u>30,0</u>	<u>36,2</u>
Insetos			<u>17,4</u>	<u>22,7</u>	<u>66,6</u>	<u>22,2</u>	<u>52,3</u>	<u>44,3</u>	<u>100,0</u>	<u>61,5</u>
Microcrustáceos							13,2			
Outros invertebrados										
Fitoplâncton										
Algas Filamentosas										
Vegetais superiores					<u>66,6</u>	<u>25,9</u>	15,8			
Detrito										
Sedimento										
INSETÍVOROS										
Categoria trófica	<i>Piaractus mesopotanicus</i>		<i>Triportheus signatus</i>		<i>Astianax lacustris</i>		<i>Astianax bimaculatus</i>		<i>Astianax fasciatus</i>	
	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR
Peixes					25,0		12,5		12,5	17,3
Insetos	<u>100,0</u>	<u>83,7</u>	<u>96,0</u>	<u>65,0</u>	<u>75,0</u>	<u>68,3</u>	<u>75,0</u>	<u>58,2</u>	<u>75,0</u>	<u>57,2</u>
Microcrustáceos			<u>76,0</u>	<u>25,0</u>	25,0		12,5		12,5	
Outros invertebrados	25,0								12,5	
Fitoplâncton										
Algas Filamentosas					25,0		12,5	13,3	12,5	
Vegetais superiores			16,0		25,0	15,2	12,5	15,3	12,5	
Detrito										
Sedimento										
INSETÍVORO			BENTÍVOROS							
Categoria trófica	<i>Hoplosternum thrcatum</i>		<i>Gymnotus "aff" carapo</i>		<i>Leporinus obtudisdens</i>		<i>Leporinus elongatus</i>		<i>Geophagus brasileinsis</i>	
	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR	FO	FR
Peixes			25,0	12,7					11,1	
Insetos	<u>80,0</u>	<u>78,0</u>	<u>100,0</u>	<u>46,2</u>	<u>75,0</u>	<u>47,9</u>	22,5	35,3	<u>44,4</u>	<u>38,3</u>
Microcrustáceos	10,0				25,0				66,6	15,3
Outros invertebrados			37,5	10,2	25,0					
Fitoplâncton										
Algas Filamentosas					12,5					
Vegetais superiores	30,0	14,8	<u>100,0</u>	<u>29,4</u>	<u>75,0</u>	<u>48,8</u>	<u>50,0</u>	<u>52,9</u>	<u>88,8</u>	<u>44,3</u>
Detrito										
Sedimento										
SEDIMENTÍVOROS										
Categoria trófica	<i>Cyphocarax modesta</i>		<i>Prochilodus scrofa</i>		<i>Schizodon nasutus</i>					
	FO	FR	FO	FR	FO	FR				
Peixes										
Insetos			62,5		66,0					
Microcrustáceos	100,0		62,5							
Outros invertebrados										
Fitoplâncton	100,0		62,2							
Algas Filamentosas					33,3	12,1				
Vegetais superiores	96,3		31,2	18,2	33,3	11,1				
Detrito	100,0	14,1								
Sedimento	<u>100,0</u>	<u>75,3</u>	<u>93,7</u>	<u>70,8</u>	<u>100,0</u>	<u>69,7</u>				



**Figura 3.** Distribuição dos recursos alimentares (quadros cinza) entre os principais organismos aquáticos no reservatório de Salto Grande. Letras pretas, linhas contínuas: espécies estudadas neste trabalho. Letras cinzas, linha pontilhada: dados de alimentação obtidos na literatura.

Foram classificados como peixes insetívoros aqueles cujo único item alimentar principal foram insetos (gênero *Astyanax*, *Piaractus mesopotamicus*, *Hoplosternum thoracatum* e *Triportheus signatus*). Representaram 33,3% das espécies analisadas. Além disto, o gênero *Astyanax* foi o mais abundante nas capturas realizadas, mostrando a importância deste item alimentar para a comunidade de peixes do reservatório.

Os peixes piscívoros alimentaram-se principalmente de peixes, podendo apresentar insetos como item principal ou não (*Astronotus ocellatus*, *Hoplias malabaricus*, *Galeocharax knerii*, *Salminus hilarii* e *S. spilopleura*). Responderam por 27,7% das espécies. A lepidofagia pode ser constatada para *S. spilopleura*, em todas

as classes de tamanho, mas foi mais importante nos exemplares com mais de 10 cm (Ishikawa-Ferreira e cols., 1998). Este comportamento está bem documentado em piranhas, inclusive no reservatório de Salto Grande (Northcote e cols., 1986, 1987; Sazima e Pombal Jr., 1988; Sazima e Machado, 1990). Entre estes peixes foi comum uma frequência elevada de insetos na composição da dieta das espécies. Isto pode ser explicado, em parte, pelas mudanças nos hábitos alimentares dos peixes ao longo de seu desenvolvimento: entre os exemplares menores os insetos representam o alimento principal e entre os maiores o alimento principal são os peixes.

Os peixes que combinaram, em sua dieta, insetos de fundo, vegetais superiores e

microcrustáceos (*Gymnotus* “aff” *carapo*, *Leporinus obtusidens*, *L. elongatus*, e *Geophagus brasiliensis*) foram classificados como bentívoros, tendo representado 22,2% do total de espécies. Entre estes peixes, *G. brasiliensis* é o mais abundante nas amostras capturadas com redes de arrasto de fundo testadas na região. *G. “aff” carapo* foi uma espécie relativamente pouco comum nas amostragens realizadas com redes no reservatório, mas isto pode ser devido a seu hábito de permanecer entre as raízes do aguapé, movimentando-se pouco.

O grupo dos peixes sedimentívoros (*Cyphocharax modesta*, *Prochilodus scrofa* e *S. nasutus*) foi o que apresentou menor número de espécies, representando 16,7% das espécies. Entretanto, *C. modesta* foi a terceira espécie mais abundante no material coletado (Ribeiro Neto e cols., 1999). A alimentação destas espécies foi constituída por matéria orgânica particulada associada a algas unicelulares, microorganismos e material inorgânico. Estes peixes possuem alto grau de adaptação do trato digestivo (Fugi e Hahn, 1991), o que sugere aproveitamento máximo do recurso utilizado. Outros autores os consideram como os mais especializados em ambientes tropicais (Bowen, 1983; Lowe-McConnell, 1987).

Romanini (1989) também estudou a alimentação das espécies de peixes do reservatório de Salto Grande, utilizando de redes de espera, semelhantes às utilizadas no presente trabalho, e redes de arrasto de fundo com malha fina, não empregadas aqui. As listas de espécies estudadas nos 2 trabalhos são similares e os hábitos alimentares também. Contudo, Romanini (*op. cit.*) capturou em abundância, com a rede de arrasto, as espécies *Cheirodon notomelas*, *Holoshestes heterodon*, *Piabina argentea*, *Poecilia vivipara* e *P. reticulata* e *Tilapia rendalli*. Tratam-se, em sua maioria, de peixes de pequeno porte (tamanho total menor que 5 cm), comuns nas áreas rasas próximas às margens. *C. notomelas*, segundo este autor, alimenta-se de zooplâncton, tendo como itens alimentares principais da dieta crustáceos e insetos. *H. heterodon* alimenta-se principalmente de crustáceos e detritos. As duas espécies de *Poecilia* e *P. argentea* tiveram por alimento principal detritos, seguidos por crustáceos e insetos. *T. rendalli* se alimentou principalmente de detritos e vegetais superiores.

A comparação entre a estrutura trófica de diferentes ecossistemas exige uma padronização de metodologias difícil de ser encontrada. Diferenças na seletividade dos aparelhos de captura utilizados, nas técnicas adotadas em laboratório e nos procedimentos de análise e tratamento estatístico dos dados podem encobrir diferenças significativas ou criar diferenças que não existem na alimentação natural das espécies em seus ecossistemas. Assim, comparações entre dados de estrutura trófica obtidos por autores diferentes, ainda que necessárias, devem ser consideradas sempre com cautela.

Han e cols. (1997) estudaram a estrutura trófica do reservatório de Segredo, na bacia do rio Iguçu, ainda na fase de estabilização do ambiente lêntico. Trata-se de um reservatório profundo, não eutrofizado, em condições portanto díspares das encontradas no reservatório de Salto Grande. Estes autores estudaram 32 espécies de peixes no reservatório e concluíram que as principais espécies eram piscívoras (21,9%), herbívoras (comedoras de restos de vegetais superiores, algas filamentosas e briófitas, 18,7%) e detritívoras (18,7%).

A maior diferença encontrada entre a estrutura trófica deste reservatório e o de Salto Grande e a redução do número de espécies herbívoras e aumento do número de espécies insetívoras, em função particularmente das espécies do gênero *Astyanax*, que alimentam-se mais de material vegetal em Segredo e mais de insetos terrestres em Salto Grande. Trata-se de um gênero de peixes oportunistas (Han e cols., *op. cit.*), com amplo espectro alimentar, que podem estar refletindo, em sua alimentação, a disponibilidade dos recursos alimentares no ambiente.

A redução do número de espécies detritívoras, em Salto Grande, pode estar associado à ausência de espécies da família Loricariidae, todas classificadas como detritívoras por Han e cols. (*op. cit.*). Ribeiro Neto e cols. (1999) consideram que a ordem Siluriforme foi a que apresentou maior perda de espécies no reservatório de Salto Grande desde o represamento, ainda que esta aparente redução possa ser influenciada pela diferença de seletividade das artes de pesca empregadas em estudos realizados em épocas diferentes.

O caráter eutrófico do reservatório de Salto Grande implica na abundância de macrófitas

aquáticas, que podem ser um ambiente privilegiado para insetos. Shimizu (1981) já havia notado que, com o aumento da eutrofização e da poluição, poderia haver uma redução da contribuição dos bentos para a teia alimentar do ecossistema, e um aumento da contribuição da fauna associada aos aguapés. Por outro lado, a abundância de fitoplâncton no reservatório (Costa, 1998) não levou a um aumento da contribuição da cadeia alimentar planctívora. Das principais espécies estudadas no reservatório de Salto Grande, neste trabalho e no de Romanini (1989), apenas *Cheirodon notomelas* foi considerada predominantemente planctívora. Isto pode ser explicado, ao menos em parte, pela dominância de algas azuis, pouco consumidas pelos animais aquáticos (Shapiro, 1990), na composição do fitoplâncton em Salto Grande.

Segundo a bibliografia (Sick, 1984; 1997; Andrade, 1992; Ferreira, 1984; Höfling & Camargo, 1993), em relação às aves que se alimentam na represa, descritas por Ishikawa-Ferreira e cols (1999), das 11 espécies observadas, 9 comem peixes: (*Casmerodius albus*, *Butorides striatus*, *Tigrisoma lineatum*, *Phalacrocorax brasilianus* *Ardea cocoi*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax*, *Jacana jacana* e *Ceryle torquata*; 6 comem insetos (*Tigrisoma lineatum*, *Ardea cocoi*, *Egretta thula*, *Casmerodius albus*, *Nycticorax nycticorax* e *Jacana jacana*), sendo que *Casmerodius albus*, *Nycticorax nycticorax* e *J. jacana* alimentam-se também de anfíbios. *Dendrocygna viduata* alimenta-se de plantas flutuantes e sementes e *Gallinula chloropus*, principalmente de *Egeria sp* (elódea).

## BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A. A. 1994. Considerações sobre a atuação do setor elétrico na preservação da fauna aquática e dos recursos pesqueiros. **Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, reuniões temáticas preparatórias: Caderno 4 / Estudos e Levantamentos**. Eletrobrás, RJ. Págs. 8-19.
- ANDRADE, M.A. 1992. **Aves silvestres: Minas Gerais**. Ed. Conselho Internacional para a preservação das Aves - CIPA. Seção Panamericana/USA. Belo Horizonte, MG. 176p.
- ARCIFA, M. S., CARVALHO, M.A.J., GIANESELLA-GALVÃO, S. M.F., SHIMIZU, G.Y., FROEHLICH, C.G. & CASTRO, R.M.C. 1981, Limnology of then reservoirs in Southern Brazil. **Verh. Inter nat. Verein. Limnol.**, 21: 1048 - 1053.
- ARCIFA, M. S., FROEHLICH, C. G. & GIANESELLA-GALVÃO, S.M.F. 1981a. Ciculation patterns and their influence on physicochemical and biological conditions in eight reservoirs in Southern Brazil. **Verh. Int. Verein. Limnol.**, 21: 1054 - 1059.
- ARCIFA-ZAGO, M.S. 1976. The plancktonic Cladocera (Crustacea) and aspects of the eutrophication of Americana reservoir, Brazil. **Bolm. Zool. Univ. S. Paulo**, 1:105-45.
- BENVENUTE, M, de A. 1990. Hábito alimentar de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, R.S., Brasil, **Atlântica 12 (1)**:79 - 102
- BOWEN, S.H. 1983. Detritivory in neotropical fish communities. **Environ Biol. Fishes**, 9 (2): 137-144.
- CALIJURI, M.C. (coord.) 1997. **Resumo dos trabalhos concluídos e em andamento no Reservatório de Salto Grande (projeto integrado)**. Relatório técnico entregue à CPFL.
- CARVALHO, M.A.J. 1975. **A Represa de Americana: aspectos físico-químicos e variação de populações de Copepoda Cyclopoidea de vida livre**. Tese de Doutorado. Departamento de Zoologia, IBUSP. 80 p. São Paulo.
- CASTRO, R.M.C. & ARCIFA, M.S. 1987. Comunidades de peixes de reservatórios no Sul do Brasil. **Rev. bras. Biol.**, 47: 493-500.
- COSTA, M.N. 1998. **Ocorrência de *Microcystis* (Cyanoprocarionte, Cyanophyceae) no período de chuvas no reservatório de Salto Grande (Americana, SP) e variáveis físicas e químicas**. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Civil da UNICAMP, 98 p.
- FERREIRA, I. 1984. **Comportamento reprodutivo da *Jacana jacana* (L.,1766) (Aves, Charadriiformes, Jacanidae) no Estado do Rio Janeiro**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro. 63p.
- FROEHLICH, C.G., ARCIFA-ZAGO, M.S. & CARVALHO, M.A.J, 1978, Temperature and oxygen stratification in Americana Reservoir, State of São Paulo, Brazil. **Verh. Int. Verein. Limnol.**, 20: 1710 - 1719.
- FUGI, R.; HAHN, N.S. & AGOSTINHO, A.A. 1996. Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná river. **Environ Biol. Fishes**, 46 (3): 102-119.



- GLENN, C.L. & WARD, F. J. 1968, "Wet" weight as a method for measuring stomach contents of walleyes *Stizostedion vitreum vitreum*, *J. Fish. Res. Bd. Can.* **23** (7): 1505 - 1507
- HOFLING, E. & CAMARGO, H. 1993. **Aves no Campus: Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira**. São Paulo, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 126p.
- ISHIKAWA-FERREIRA, L.; HOFLING, J.C.; RIBEIRO NETO, F.B.; SOARES, A.S. & TOMAZINI, A. 1998. Distribuição, reprodução e alimentação de *Serrasalmus spilopleura* no reservatório de Salto Grande, Americana, Sp, Brasil. *Bioikos* **12** (1): 19-28.
- ISHIKAWA-FERREIRA, L.; RIBEIRO NETO, F.B. & HOFLING, J.C. 1999. Avifauna Aquática do reservatório de Salto Grande e Varão de Paulínia, Bacia do Rio Piracicaba, São Paulo, Brasil: espécies principais e variação temporal. *Bioikos* **13**(1/2):7-18.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press. 382p.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. HINO, K. & ROCHA, O. 1986. Características limnológicas da Lagoa do Taquaral (Campinas, S.P.) - um ambiente hipereutrótico. *Rev. Cienc. Cult.* **38** (3):420-425.
- NORTHCOTE, T.G., ARCIFA, M.S. & FROEHLICH, O. 1985 Effects of impoundment and drawdown the fish community of a South America river, *Verh. Int. Verein. Limnol.*, 2:2704-2711.
- NORTHCOTE, T.G; NORTHCOTE, R.G.& ARCIFA, M. S. 1986. Differential cropping of the caudal fin lobes of prey fishes by the piranha *Serrasalmus spilopleura* Kner. *Hidrobiologia*, 141:a99-205.
- NORTHCOTE, T.G; ARCIFA, M. S. & FROEHLICH, O.1987. Fin feeding by the piranha (*Serrasalmus spilopleura* Kner): the cropping of a novel renewable resource. *Proc. 5<sup>th</sup> Congr. Europ. Ichthol. Stockhom. 1985*: 133-143.
- PADUA, H.B.; PIVA-BERTOLLETTI, S.A.E. & VARGAS-BOLDRINI, C. 1984. Qualidade das águas do Estado de São Paulo para o desenvolvimento e preservação dos peixes. *Revta DAE* **44** (138):181-198.
- PREJS, A. 1981. **Metodos para el estudio de los alimentos y las relaciones troficas de los peces**. Univ. Central de Venezuela. Inst. De Zoo Tropical. Caracas. 129p.
- RIBEIRO NETO, F.B.; HÖFLING, J.C.; ISHIKAWA-FERREIRA & ROMANO, C.E. de A.A. 1998. Distribuição, Reprodução e Alimentação de *Galeocharax knerii* no reservatório de Salto Grande, macro-região de Campinas, SP. *Bioikos*, **12** (2):19-25.
- RIBEIRO NETO, F.B.; ISHIKAWA-FERREIRA, L.; HÖFLING, J.C.; BRUNINI, A.P.; OLIVEIRA, C.N. & BELUZZO, A.B. 1999. Estudo da comunidade de peixes no reservatório de Salto Grande, bacia do rio Piracicaba, SP, Brasil: espécies capturadas e comparação com estudos anteriores. **Resumos do XIII Encontro Brasileiro de Ictiologia**, São Carlos, p. 233.
- ROCHA, A.A. 1971, **Estudo das condições sanitárias da represa de Americana**, Dissertação de Doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P.
- ROMANINI, P. H. 1989. **Distribuição e Ecologia alimentar de peixes no Reservatório de Americana**. S.P. Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto de Biociências da U.S.P. p. 395.
- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. Editora Roca Ltda. São Paulo. 6<sup>a</sup> ed. 1030 p. il.
- SAZIMA, I. & MACHADO, F.A. 1990. Underwater observation of piranhas in western Brazil. *Environ. Biol. Fishes.* **28** :17-31.
- SAZIMA, I. & POMBAL-JR, J.P. 1988. Mutilação em nadadeiras em acarás, *Geophagus brasiliensis*, por piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. *Rev. Bras. Biol.* **48** (3): 477-483.
- SHAPIRO, J. 1990. Current beliefs regarding dominance by blue-greens: the case of the importance of CO<sub>2</sub> and pH. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, **24**: 38-54.
- SICK, H. 1984. **Ornitologia Brasileira**. Editora Universidade de Brasília. 2 vols.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira. 912p.
- SHIMIZU, G.Y. 1978. **Represa de Americana: aspectos do bentos litoral**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P.
- SHIMIZU, G.Y. 1981. **Represa de Americana: um estudo de distribuição batimétrica da fauna bentônica**. Dissertação de Doutorado apresentada ao Instituto de Biociências da U.S.P.
- TUNDISI, J.G. 1983. A review of basic ecological processes interacting with production and standing-stock of phytoplankton in lakes and reservoirs in Brazil. *Hidrobiologia*, **100**: 223-243.
- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; HENRY, R.; ROCHA, O. & HINO, K. 1988. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo (in) TUNDISI, J.G. (editor). **Limnologia e manejo de represas**. Série Monografias em Limnologia, USP/Centro de Recursos Hídricos e Limnologia Aplicada, São Carlos. Vol. I, págs. 165-204.