

Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil

Ana Carolina Monteiro Iozzi Dias*, Christina Wyss Castelo Branco e Vanessa Guimarães Lopes

Núcleo de Estudos Limnológicos, DCN/ECB, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Av. Pasteur, 458, sala 403, 22290-240. *Autor para correspondência. e-mail: anacarol_iozzi@yahoo.com.br

RESUMO. O presente estudo objetivou conhecer a dieta natural de espécies residentes no reservatório de Ribeirão das Lajes (RJ), sendo realizada a análise do conteúdo estomacal de peixes capturados por meio de redes de espera, em duas épocas distintas. Na caracterização da dieta alimentar, foram calculados a frequência de ocorrência de itens e o percentual de abundância de cada item na dieta. Foram registradas 11 espécies, representando cerca de 62% delas inventariadas para o reservatório, sendo as espécies encontradas com maior abundância *Trachelyopterus striatulus* e *Metynnis maculatus*. Essas duas espécies, bem como *Geophagus brasiliensis* e *Tilapia rendalli*, apresentaram hábito onívoro micrófago, sendo observada uma plasticidade alimentar principalmente devido à utilização de itens alimentares tanto originários da coluna d'água como do ecótono água-floresta. *Astyanax bimaculatus* apresentou também hábito onívoro, mas com tendência à insetivoria, enquanto *Oligosarcus hepsetus* e *Cichla monoculus* mostraram um hábito alimentar piscívoro.

Palavras-chave: ictiofauna, predação, reservatório, interações tróficas, Rio de Janeiro.

ABSTRACT. The study of fish natural diet from Ribeirão das Lajes reservoir, Rio de Janeiro State, Brazil. The aim of this study was to know the natural diet of species from Ribeirão das Lajes reservoir, from the stomach content analysis of fishes captured in two different seasons by using gillnets. Characterizing the natural diet, the methods of frequency of occurrence and abundance percentage of items from the diet were applied. Eleven species were registered, representing approximately 62% of the listed species for that reservoir, being *Trachelyopterus striatulus* and *Metynnis maculatus* the most abundant. These two species, as well as *Geophagus brasiliensis* and *Tilapia rendalli* showed an omnivorous microphageous habit and also showed a great diversity in choosing food items, due to the consumption of items from the water column and also from the forest-water ecotone. *Astyanax bimaculatus* also presented an omnivorous habit, although with a tendency to insectivore while *Oligosarcus hepsetus* and *Cichla monoculus* showed a piscivorous habit.

Key words: ichthyofauna, predation, reservoir, trophic interactions, Rio de Janeiro.

Introdução

O conhecimento das relações entre diversos elos da rede alimentar dos ecossistemas aquáticos fornece subsídios para estudos mais aprofundados em energética, os quais ainda são pouco difundidos no Brasil devido à escassez de conhecimentos básicos sobre a biologia de grande parte da ictiofauna (Drenner *et al.*, 1978). Especificamente, a análise de dietas alimentares em peixes tem constituído um importante acervo para o incremento do conhecimento dos processos que regulam os ecossistemas aquáticos tropicais. Esse tipo de análise reflete, ainda, não apenas a oferta do alimento disponível no ambiente, mas também a escolha do alimento mais apropriado às necessidades nutricionais dos peixes (Zavala-Camin, 1996).

Embora as principais bacias hidrográficas do Brasil

tenham sido reguladas pela construção de reservatórios, os quais constituem importante impacto qualitativo e quantitativo nos principais ecossistemas de águas interiores (Tundisi *et al.*, 2002) e, em sobremaneira, na biota aquática, estudos tróficos sobre a ictiofauna desses sistemas ainda são escassos. Os peixes desempenham um papel-chave na biocenose de reservatórios, sendo, muitas vezes, um importante parâmetro biológico na caracterização trófica do ecossistema aquático.

Estudos da dieta natural constituem ferramentas importantes para o conhecimento da estrutura trófica da comunidade íctica do reservatório de Ribeirão das Lajes e podem contribuir para o manejo adequado do local, já que o mesmo é utilizado simultaneamente para o abastecimento doméstico, para a pesca esportiva e para a aqüicultura. Vários estudos já compõem o acervo do conhecimento relativo à ictiofauna do reservatório.

Levantamentos relativos à taxocenose de peixes foram realizados na década de 80 por Oliveira *et al.* (1986), no ano de 1991, no estudo de Iesa (1991) e entre janeiro e dezembro de 1994 por Araújo e Santos (2001). Foram estudadas a distribuição e a abundância relativa de *Hypostomus affinis* (Duarte *et al.*, 2000), de *Trachelyopterus striatulus* (Duarte *et al.*, 2002) e de *Loricariichthys castaneus* (Araújo *et al.*, 1998; Duarte e Araújo, 2001), os aspectos reprodutivos de *L. castaneus* (Duarte e Araújo, 2000), de *H. affinis* (Duarte e Araújo, 2002) e de *T. striatulus* (Araújo *et al.*, 1999, 2000), a relação peso-comprimento de *Astyanax fasciatus parahybae* e de *A. bimaculatus* (Araújo e Simoni, 1997) e a dieta de *Cicha monoculus* (Santos *et al.*, 2001).

O objetivo do presente estudo foi estudar a alimentação de espécies ícticas encontradas no reservatório de Ribeirão das Lajes, visando incrementar o conhecimento das relações tróficas da ictiofauna com a dinâmica do ecossistema aquático em questão.

Material e métodos

Área de estudo

O reservatório de Ribeirão das Lajes foi formado entre os anos de 1905 e 1908, a partir da transposição de águas do Rio Pirai, tributário da Bacia do Rio Paraíba do Sul, para o Rio Ribeirão das Lajes, tributário da Bacia do Rio Guandu, tendo sido o primeiro barramento construído no Estado do Rio de Janeiro. O reservatório localiza-se a aproximadamente 80 km da cidade do Rio de Janeiro, entre os municípios de Pirai e de Rio Claro e é utilizado para a produção de energia elétrica e de abastecimento doméstico, sendo suas águas consideradas como de Classe Especial, segundo a resolução 20 (Conama, 1986).

O corpo de água está situado a 410 m acima do nível do mar, entre as vertentes da Serra do Mar, entre as coordenadas 22° 42' - 22° 50'S e 43° 53' - 44° 05'W. Possui uma área de aproximadamente trinta e oito quilômetros quadrados, profundidade média de 15 m (máxima de 40 m) e é extremamente ramificado, o que gera uma importante interface entre o ambiente aquático e o terrestre. Uma grande faixa marginal do reservatório apresenta uma razoável cobertura vegetal, correspondendo à Estação Ecológica de Pirai, que possui atributos importantes como espécies vegetais remanescentes da Mata Pluvial Atlântica, o que contribui para a elevada qualidade da água. A rede de drenagem natural é composta de rios de pequeno porte, sendo a maior contribuição a das águas do rio Pirai, através do pequeno reservatório de Tocos. De acordo com Bizerril e Primo (2001), o reservatório de Lajes e os seus afluentes constituem habitat isolado para a ictiofauna, pois, desde a construção da barragem, os peixes não têm

mais como acessar a calha original do rio Ribeirão das Lajes, a jusante.

Apesar da baixa ocupação humana na área de entorno da maior parte do reservatório, cabe ressaltar a existência de um Clube de Pesca em um braço do lago, que agrega cerca de 600 associados com atividades de pesca e de utilização de barcos motorizados. Desde meados de 2002, está sendo desenvolvido um projeto de piscicultura de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede no interior de um braço do reservatório.

Coleta de espécimes

Foram realizadas duas coletas no reservatório, sendo uma em fevereiro e outra em julho de 2003, respectivamente no verão (estação chuvosa) e no inverno (estação seca). Para a captura de peixes, foram utilizadas 12 redes de emalhe com distâncias entre nós adjacentes, variando entre 15 mm e 60 mm e com a altura e o comprimento entre, respectivamente, 1,3 m e 10 m e 12 m e 60 m. As redes foram colocadas próximas às áreas marginais, em baías do reservatório, próximas à área da barragem, ao entardecer, e foram deixadas nos locais por um período de 24 horas, com despescas de seis em seis horas.

Análise do conteúdo do tubo digestório

Os espécimes capturados foram fixados em formalina a 10% e tiveram o terço anterior do tubo digestório extraído, medido o volume e fixado com formalina na mesma proporção. A identificação do conteúdo estomacal foi feita ao microscópio estereoscópico e ao microscópio óptico. A contagem de itens encontrados na dieta foi feita utilizando-se câmaras de Sedgewick-Rafter ao microscópio óptico (aumento de 10x), adotando-se, como unidade de contagem para itens diversos como restos, a unidade de 1 mm², como sugerido na metodologia de Branco *et al.* (1997). Aos resultados foram aplicados os métodos de frequência de ocorrência de itens e de percentual numérico (Hyslop, 1980).

Resultados

Espécimes coletados

Nas duas coletas, foram capturadas 11 espécies de peixe, abrangendo um total de 80 espécimes. A maioria das espécies coletadas é encontrada na Bacia do Rio Paraíba do Sul, tendo, também, sido registradas três espécies alóctones da área e uma exótica (Tabela 1). Characiformes apresentaram uma abundância relativa de 36,1%, Siluriformes de 47,4% e Perciformes de 16,2%. As duas espécies mais abundantes foram *Trachelyopterus striatulus* e *Metynnis maculatus*, respectivamente com 35% e 23,7%.

Espectro alimentar

A análise da dieta demonstrou a existência de 59 tipos de itens no conteúdo digestório das principais espécies registradas (Tabela 2). Dentre os itens, apenas 5 são alóctones ao sistema aquático, como sementes, flores, frutos, grãos de amido e insetos.

Trachelyopterus striatulus

A análise dos dados de frequência de ocorrência de itens presentes na dieta da ictiofauna (Tabela 2) mostra que, para *T. striatulus*, o item resto de insetos foi o mais representativo, presente em cerca de 90% dos estômagos analisados. Os insetos e os restos de insetos encontrados que apresentaram destaque foram de origem terrestre: coleópteros, himenópteros e hemípteros. Restos animais e vegetais estiveram presentes em mais de 70% dos estômagos. Os itens que ocorreram na dieta tanto foram de origem da vegetação de entorno como sementes e frutos, como da região bentônica litorânea, como grãos de areia, diatomáceas, rotíferos bdelloides e crustáceos conchostracas. Em termos de abundância na dieta (Figura 1a), novamente foi destacado o item restos de insetos com 65% do percentual total do número de itens consumidos, seguido de grãos de amido com 20%, relacionados às células vegetais consumidas.

Metynnis maculatus

Na dieta de *M. maculatus*, comparativamente, foi verificada maior diversidade de itens no conteúdo digestório. Observou-se grande ocorrência de algas filamentosas, de diatomáceas, de tecamebas, de rotíferos bdelloídeos, de cladóceros, de ovos de invertebrados e de turbelários, de restos vegetais e de grãos de areia. Itens de menor tamanho também foram observados como náuplios de copépodos, os quais foram encontrados em

cerca de 32% dos estômagos, e algas como *Cosmarium* e *Microcystis*, que estiveram presentes nos estômagos, com as frequências de 47% e 37%, respectivamente. Em termos de abundância (Figura 1b), houve destaque na dieta de algas filamentosas (52%) e, em menor proporção, de cladóceros e seus restos, grãos de areia, ovos de invertebrados e diatomáceas.

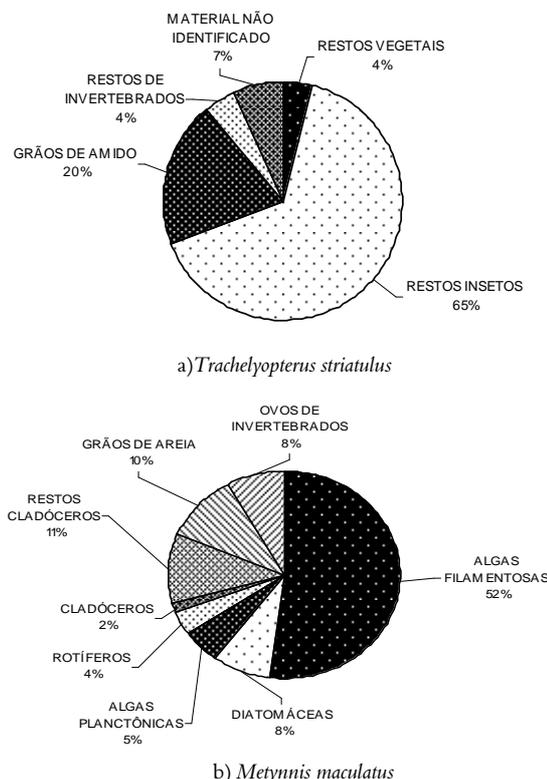


Figura 1. Percentual numérico dos itens encontrados no conteúdo do tubo digestório de peixes do reservatório de Ribeirão das Lajes, Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Peixes capturados no reservatório de Ribeirão das Lajes – Rio de Janeiro, sua origem, nome popular e abundância (BPS = bacia do Paraíba do Sul, Estado de Alagoas = alóctone e EX = exótica).

Itens	Origem	Nome popular	Peixes capturados	Abundância relativa (%)
CHARACIFORMES				
Erythrinidae				
<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1974	BPS	Traíra	1	1,2
Serrasalminidae				
<i>Metynnis maculatus</i> Cope, 1878	AL	Pacu-prata	19	23,7
Prochilodontidae				
<i>Prochilodus lineatus</i> Steindachner, 1882	AL	Curimatá	1	1,2
Characidae				
<i>Astyanax bimaculatus</i> Linnaeus, 1758	BPS	Lambari de Rabo Amarelo	4	5,0
<i>Oligosarcus hepsetus</i> Cuvier, 1849	BPS	Peixe-cachorro	4	5,0
SILURIFORMES				
Auchenipteridae				
<i>Trachelyopterus striatulus</i> Steindachner, 1876	BPS	Cumbaca	28	35,0
Pimelodidae				
<i>Rhamdia parahybae</i> Steindachner, 1876	BPS	Bagre	1	1,2
Loricariidae				
<i>Hyposomus affinis</i> Steindachner, 1876	BPS	Caximbau	6	7,5
<i>Loricariichthys castaneus</i> Castelnau, 1855	BPS	Cascudo-viola	3	3,7
PERCIFORMES				
Cichlidae				
<i>Cichla monoculus</i> Schneider, 1828	AL	Tucunaré	2	2,5
<i>Geophagus brasiliensis</i> Quoy e Gaimard, 1824	BPS	Acará	9	11,2
<i>Tilapia rendalli</i> Boulenger, 1896	EX	Tilápia	2	2,5

Tabela 2. Frequência de ocorrência dos itens encontrados no conteúdo digestório das espécies ícticas analisadas no reservatório de Ribeirão das Lajes, Estado do Rio de Janeiro.

Itens	<i>T. striatulus</i>	<i>M. maculatus</i>	<i>G. brasiliensis</i>	<i>O. hepsetus</i>	<i>A. bimaculatus</i>	<i>C. monoculus</i>	<i>T. rendalli</i>	<i>R. parahybae</i>
PROTOZOÁRIOS								
Tecameba	7,14	73,68	0,9	-	25	-	1,78	-
<i>Vorticella</i>	3,57	26,32	-	-	-	-	x	-
Ciliados	-	21,05	16,73	-	25	-	0,12	-
ALGAS								
<i>Botryococcus</i>	-	10,53	-	-	-	-	-	-
<i>Closterium</i>	-	5,26	-	-	-	-	0,39	-
<i>Cosmarium</i>	-	47,37	-	-	-	-	0,39	-
<i>Euastrum</i>	-	10,53	-	-	-	-	0,39	-
<i>Microsterias</i>	3,57	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microcystis</i>	3,57	36,84	-	-	-	-	24,9	-
<i>Staurastrum</i>	-	10,53	0,03	-	-	-	0,15	-
Diatomáceas	14,29	89,47	15,43	-	-	-	4,45	-
Algas filamentosas	-	78,95	8,35	-	-	-	3,25	-
ROTÍFEROS								
<i>Ascomorpha</i>	-	10,53	0,25	-	-	-	-	-
<i>Collotheca</i>	-	5,26	-	-	-	-	-	-
<i>Conochillus</i>	-	10,53	-	-	-	-	-	-
<i>Kellicotia</i>	-	5,26	0,03	-	-	-	0,45	-
<i>Keratella</i>	3,57	36,84	8,33	-	-	-	2,75	-
<i>Lecane</i>	3,57	10,53	-	-	-	-	-	-
<i>Macrochaetus</i>	-	5,26	-	-	-	-	-	-
<i>Polyarthra</i>	3,57	21,05	-	-	-	-	0,12	-
<i>Ptygura</i>	-	31,58	0,12	-	-	-	-	-
<i>Trichocerca</i>	-	10,53	-	-	-	-	-	-
Rotíferos bdeloidea	10,71	94,74	8,78	-	-	-	2,43	-
Rotífero não identificado	-	15,79	8,33	-	-	-	-	-
CLADÓCEROS								
<i>Bosmina</i>	-	52,63	8,4	-	-	-	0,66	-
<i>Ceriodaphnia</i>	-	5,26	-	-	-	-	-	-
Cladóceros	-	47,37	26,21	-	-	-	0,66	-
<i>Daphnia</i>	-	15,79	8,33	-	-	-	-	-
<i>Diaphanosoma</i>	-	21,05	0,06	-	-	-	0,66	-
<i>Moina</i>	-	26,32	8,33	-	-	-	-	-
Carapaças de cladóceros	-	21,05	-	-	-	-	-	-
Ovos de cladóceros	-	15,79	-	-	-	-	-	-
Restos de cladóceros	14,29	89,47	45,61	-	-	-	5,11	-
COPÉPODOS								
Copepoditos de Ciclopoida	-	5,26	-	-	-	-	-	-
Copépodos Calanoida	-	5,26	-	-	-	-	-	-
Copépodos Ciclopoida	-	5,26	-	-	-	-	-	-
Náuplios de copépodo	-	31,58	-	-	-	-	0,12	-
CONCHOSTRACAS								
	3,57	10,53	33,78	-	-	-	-	-
OSTRÁCODAS								
	3,57	5,26	0,12	-	-	-	-	-
INSETOS								
Larvas de insetos	46,43	5,26	-	-	25	-	-	100
Restos de insetos	10,71	21,05	18,445	-	-	-	0,56	-
	89,29	21,05	8,78	-	100	-	0,12	-
ÁCAROS								
	-	-	25,03	-	-	-	-	-
TARDÍGRADOS								
	-	15,79	0,13	-	-	-	-	-
NEMATÓIDES								
	-	5,26	-	-	-	-	-	-
Ovos de nematóides	-	5,26	-	-	-	-	-	-
PLATELMINTOS								
	-	10,53	-	-	-	-	-	-
OUTROS ITENS								
Escamas	3,57	-	-	-	-	-	-	-
Peixes	-	-	-	50	-	50	-	-
Flores	3,57	-	-	-	-	-	-	-
Frutos	14,29	-	-	-	-	-	-	-
Sementes	32,14	-	-	-	-	-	-	-
Grão de amido	25,00	-	-	-	-	-	-	-
Grão de areia	42,86	84,21	61,735	-	25	-	32,78	-
Ovo de invertebrado	3,57	100	25,51	-	-	-	1,49	-
Ovo de turbelário	-	89,47	-	-	25	-	-	-
RESTOS DE INVERTEBRADOS								
	53,57	21,05	0,51	-	75	-	0,12	-
RESTOS VEGETAIS								
	75,00	89,47	3,5	-	75	-	13,72	-
RESTOS NÃO IDENTIFICADOS								
	39,29	89,47	54,35	-	75	-	18,79	-

Geophagus brasiliensis

Nesses peixes, encontrou-se maior frequência de ocorrência de cladóceros e de seus restos, conchostracas, ácaros, larvas de insetos, ovos de invertebrados, diatomáceas e grãos de areia. Essa espécie também explorou, na sua alimentação, tanto a coluna de água, testemunhado pela presença de cladóceros planctônicos dos gêneros *Bosmina* e *Moina* e rotíferos do gênero *Keratella*, como a região litorânea, habitat de ácaros e de conchostracas. Em termos de abundância dos itens encontrados no tubo digestório (Figura 2a), destacaram-se material não identificado, grãos de areia e diversos itens de origem vegetal e animal.

Tilapia rendalli

A análise da dieta natural mostrou, em 30% dos estômagos, a presença de grãos de areia e de restos não identificados e, em 25% de colônias, a presença cianobactéria *Microcystis*. Grãos de areia e de algas planctônicas foram os itens mais abundantes na dieta de *T. rendalli* (Figura 2b), apontando para uma exploração tanto da coluna d'água como do sedimento de fundo.

Astyanax bimaculatus

Observou-se uma menor diversidade de itens, sendo que restos de insetos, restos não identificados de invertebrados e vegetais foram mais encontrados. Em termos de abundância na dieta, foi dominante o item restos de insetos, com 97% de percentual numérico (Figura 2c).

Oligosarcus hepsetus

Nessa espécie, dos quatro animais coletados, dois estavam com o estômago completamente vazio e, nos outros, foram encontrados peixes como único item alimentar.

Cichla monoculus

Dos dois peixes coletados, um estava com o estômago vazio e o outro apresentou um peixe como único item alimentar.

Rhamdia paraguayae

O único espécime coletado dessa espécie mostrou somente inseto coleóptero no trato digestório.

Os espécimes de *Hoplias malabaricus*, *Prochilodus lineatus*, *Loricariichthys castaneus* e *Hypostomus affinis* apresentaram o trato digestório vazio.

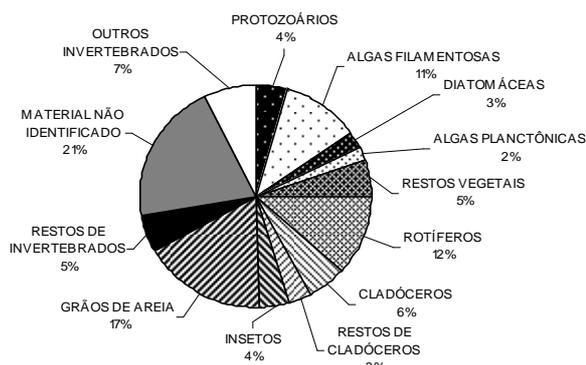
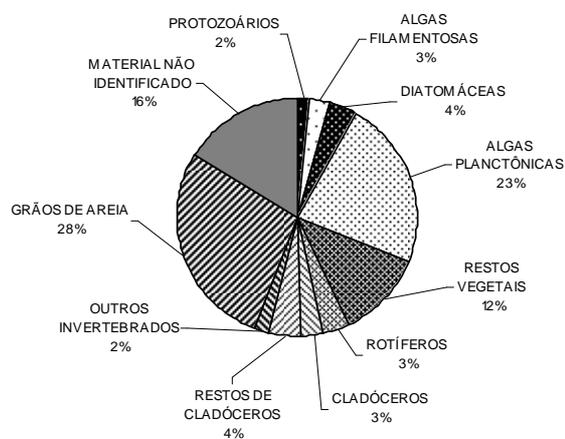
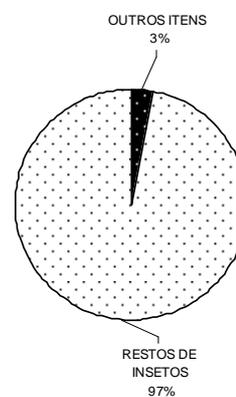
a) *Geophagus brasiliensis*b) *Tilapia rendalli*c) *Astyanax bimaculatus*

Figura 2. Percentual numérico dos itens encontrados no conteúdo do tubo digestório de peixes do reservatório de Ribeirão das Lajes, Estado do Rio de Janeiro.

Discussão

No presente estudo, foram coletadas cerca de 62,5% das espécies encontradas nos levantamentos realizados no reservatório, apesar do menor esforço de pesca realizado comparativamente aos estudos pretéritos. Em adição, foram coletadas duas espécies

não verificadas nos levantamentos anteriores: *M. maculatus* e *P. scrofa*. Esses resultados revelam o provável sucesso de duas das espécies alóctones introduzidas na década de noventa no reservatório, para incremento da pesca esportiva. As espécies encontradas em dominância numérica foram *M. maculatus* e *T. striatulus*, com abundâncias relativas de, respectivamente, 23,7% e 35%. De um modo geral, as diferenças entre o levantamento realizado por Araújo e Santos (2001) e o presente trabalho foram a ausência de dominância de *Loricariichthys castaneus* Castelnau (1855) e a verificação de uma maior densidade relativa de ciclídeos que, anteriormente, foram encontrados com um percentual de 2,2% e, no presente trabalho, com um percentual de 16,2%.

Contrastes entre levantamentos ícticos podem existir tanto devido ao esforço de amostragem como devido ao emprego de diferentes ferramentas de coleta, como discutido por Araújo e Santos (2001). Ressalta-se, entretanto, que um crescente aumento na abundância relativa de *T. striatulus* no reservatório de Lajes do ano de 1994 para o ano de 1997 foi verificado por Duarte et al. (2002). De acordo com esses autores, uma possível explicação para a elevada abundância dessa espécie poderia ser atribuída à sua estratégia reprodutiva com fecundação interna. Entretanto outras características peculiares desse gênero podem estar implicadas em seu sucesso em alguns ambientes aquáticos, como a presença de espinhos nas nadadeiras dorsais e peitorais e a superfície do corpo recoberta por muco, o que dificultaria a sua apreensão por parte de predadores.

De acordo com Lowe-McConnel (1999), em comunidades de peixes tropicais de água doce, os principais agentes seletivos parecem ser os efeitos bióticos da competição por recursos (alimento e espaço para viver) e a predação, interagindo com os efeitos abióticos da seca, da dessecação e da desoxigenação. No processo de colonização de novos ambientes represados, a fonte alóctone de alimento parece ser, juntamente com o estresse ambiental, fator de primeira ordem na estruturação das taxocenoses de peixes (Hahn et al., 1997), além de características relacionadas à sucessão trófica, as quais incluem, dentre outras, o tempo de residência da água e o sistema de operação da represa (Araújo-Lima et al., 1995). Nessa estruturação, servem de base às comunidades previamente existentes nos segmentos fluviais barrados, havendo extinções de espécies migratórias e/ou dependentes de recursos externos ao sistema agora fechado.

No caso do reservatório de Lajes, ocorre um quadro não muito comum na paisagem dos reservatórios brasileiros: um reservatório de um

século de existência com águas de condições oligomesotróficas (Guarino et al., 2003) e com uma floresta tropical em grande parte de sua área marginal. Em somatória, a forma dendrítica do reservatório e as flutuações não abruptas do nível da água (Rocha et al., 2003) impõem uma importante interface entre o ecossistema aquático e o terrestre, sendo este ecótono passível de exploração direta pela fauna aquática. O ecótono água-terra tem sido apontado como uma região importante para as comunidades de peixes de água doce devido à sua quantidade de micro-habitats, de pedras, de troncos, de galhos, de folhas e de depósitos de sedimentos que servem como locais de abrigo e de forrageamento para peixes (Smith et al., 2003).

No presente estudo, a dieta de *T. striatulus* foi composta de itens provenientes tanto do meio aquático como do meio terrestre, com uma clara tendência à insetivoria, o que sugere um hábito alimentar bastante diversificado, de caráter onívoro-micrófago e com alta adaptabilidade ao ambiente aquático em questão. O fato de ter insetos de origem terrestre e seus restos presentes nos estômagos, bem como sementes, mostra que essa espécie está indo em direção à superfície do ambiente aquático litorâneo para se alimentar. Por outro lado, a freqüente ocorrência de rotíferos bdelóideos, de diatomáceas e de grãos de areia entre os itens verificados no conteúdo estomacal aponta para exploração de sedimentos em áreas litorâneas submersas.

Segundo Araújo-Lima et al. (1995), as comunidades ícticas de reservatórios parecem ser sustentadas principalmente por recursos originários do próprio ambiente aquático. Em reservatórios de maior porte, situados em diferentes bacias hidrográficas, como no caso dos reservatórios de Itaipu (Agostinho et al., 1992), Curuá-Una (Ferreira, 1984) e Três Marias (Gomes, 2002), foi verificado que, embora a maior parte da biomassa íctica seja composta por espécies que exploram recursos autóctones como plâncton, bentos e peixes, parte também representativa dessa biomassa usa diretamente recursos do ecótono de entorno, como folhas, frutos e insetos.

De acordo com a freqüência de ocorrência e abundância de itens alimentares encontrados na dieta de *M. maculatus*, é possível sugerir um hábito alimentar também onívoro-micrófago para essa espécie. Isso se deve à alta dominância e abundância de algas filamentosas e diatomáceas e a muitos itens do zooplâncton, especialmente cladóceros, na dieta. Ressalta-se a presença freqüente e em relativa abundância de grãos de areia no conteúdo digestório

de *M. maculatus*. A areia tem sido um fator constante, em maior ou menor quantidade, na análise do conteúdo estomacal de várias espécies de peixes (Almeida *et al.*, 1993; Coutinho *et al.*, 2000), atuando como parte do substrato do alimento ingerido e auxiliando na digestão mecânica de algas diatomáceas e carapaças de invertebrados.

Comparativamente à dieta observada para *T. striatulus*, *M. maculatus* apresentou maior diversidade de itens alimentares no trato digestório. Esses resultados apontam para exploração de diversos recursos autóctones do ambiente aquático, tanto da zona litorânea, especialmente a comunidade perifítica, com abundância de algas filamentosas, de diatomáceas, de restos vegetais e de tecamebas, como da zona limnética, esta última caracterizada pela presença de cladóceros holoplanctônicos, como os do gênero *Bosmina* e rotíferos como *Ptygura* e *Keratella*. Em estudo sobre a dieta de peixes de reservatórios do médio e do baixo Tietê, Smith *et al.* (2003) encontraram como itens predominantes da dieta de *M. maculatus* material vegetal, alga filamentosa e lodo, tendo sido essa espécie caracterizada como herbívora.

Em relação a *G. brasiliensis*, constatou-se importante consumo de invertebrados. A exploração foi tanto sobre o zooplâncton limnético, incluindo cladóceros com hábito de vida associado à coluna d'água, como sobre outros invertebrados associados à comunidade bêntica e a vegetação aquática marginal, como conchostracas, tardígrados e larvas de insetos. Ressalta-se a freqüente ocorrência na dieta do item conchostraca, também encontrado entre os itens alimentares de *T. striatulus* e de *Metynnís* sp.. Esse branquiópodo de maior porte, de comum ocorrência na zona litorânea de ambientes aquáticos, pode sofrer intensa pressão de predação por peixes, sendo freqüentes e com maior abundância em corpos d'água sem a presença de espécies ícticas. Algas filamentosas e diatomáceas, provavelmente pertencentes à comunidade perifítica, também foram abundantemente encontradas na dieta de *G. brasiliensis*, o que permite sugerir um hábito onívoro à espécie. A plasticidade alimentar dessa espécie tem sido verificada por vários autores (Barbieri e Santos, 1980; Lazzaro, 1990).

T. rendalli mostrou dieta onívora-micrófaga com tendência à herbivoria, com predomínio de restos vegetais e de algas. A presença de itens planctônicos e de larvas de insetos confirmam a microfagia mesmo em espécimes adultos, como os coletados. Ressalta-se o consumo de colônias de *Microcystis* sp. verificado para essa espécie, o que já foi observado em ambientes eutrofizados, em que *T. rendalli* tem

apresentado extrema abundância e persistente dominância (Starling *et al.*, 2002). Como o ambiente aquático em questão não apresenta abundância de *Microcystis* (Huszar *et al.*, 2003), pode ser sugerido que a mesma foi incorporada à dieta por meio de concentração pela filtração de material planctônico pelos rastros branquiais. Lazzaro (1990) evidenciou a atuação planctívora de *T. rendalli* em procedimentos experimentais, destacando que os animais maiores analisados alimentavam-se tanto por predação visual como por filtração. Segundo esse mesmo autor, *T. rendalli* maiores que 60 mm se alimentaram principalmente de zooplâncton e de larvas de insetos e, secundariamente, de algas filamentosas, e tanto adultos como juvenis consomem macrófitas, fitoplâncton, zooplâncton e ainda detritos.

De acordo com a análise da dieta de *A. bimaculatus*, é possível sugerir que essa espécie utiliza itens de origem animal e vegetal, caracterizando, também, um hábito onívoro. Entretanto, em termos de volume de alimento consumido, houve predomínio de insetos na dieta. Esse fato aponta também para a importância da região do ecótono água-floresta e tributários como área de forrageamento para a ictiofauna. Tendência à insetivoria também foi constatada para espécies do gênero *Astyanax* por Hartz *et al.* (1996), embora também tenham sido consideradas como zooplanctívoras e onívoras (Arcifa *et al.*, 1991). Diferentemente, Hahn *et al.* (1997) encontraram, para *A. bimaculatus*, dieta detritívora, com a participação também de restos vegetais. Esses mesmos autores consideraram que o hábito de explorar o fundo não é comum para essa espécie e que alterações provocadas pela formação do reservatório de Segredo, no Estado do Paraná, tenham modificado temporariamente o seu hábito alimentar.

Para as outras espécies de peixes coletadas, além das supracitadas, as análises não permitem tecer generalizações mais amplas sobre o hábito alimentar, seja pelo baixo número de peixes coletados ou pela não repleção do trato digestório. Entretanto pode ser ressaltada a presença de um coleóptero na dieta de *R. parahybae*, cujo gênero é composto de bagres caracteristicamente onívoros, alguns com tendência à piscivoria, como *Rhamdia*. Quoy e Gaimard, 1824 (Nakatani *et al.*, 2001). A presença de determinado tipo de alimento nos estômagos não significa, necessariamente, que se trata do alimento preferido, tendo em vista que possa ter sido ingerido somente por estar disponível, enquanto o alimento preferido estiver ausente, pouco freqüente ou difícil

de capturar (Drenner et al., 1978).

No caso das espécies *O. hepsetus* e *C. monoculus*, foi possível apenas confirmar o hábito alimentar piscívoro, com base nos peixes e nos seus restos encontrados nos seus estômagos. Tal resultado também seria esperado para *H. malabaricus*. O predomínio de peixes na dieta dessa espécie permitiu caracterizá-lo como essencialmente piscívoro em outros ambientes aquáticos, como no reservatório de Segredo (Hahn et al., 1997), em que espécies do gênero *Astyanax* foram as mais consumidas.

A existência de abundância de espécies forrageiras para piscívoros de interesse para pesca esportiva, como o tucunaré, tem motivado a introdução no reservatório de Lajes de alevinos de *Astyanax* spp., *Brycon* spp. e *Crenicichla lacustris* Castelnau, 1855, nativos da bacia do rio Paraíba do Sul. Essa metodologia foi adotada após a evidência do decréscimo das populações de *C. monoculus* e a observação de canibalismo entre essa espécie por parte de pescadores.

Ressalta-se que, de acordo com Santos et al. (2001), a dieta de *C. monoculus* no reservatório de Lajes foi constituída principalmente de peixes, tendo sido evidenciado acentuado canibalismo sobre organismos jovens da espécie, além do consumo de *Astyanax* spp., *T. rendalli* e ainda, em menores proporções, crustáceos, insetos e resíduos orgânicos. Segundo os mesmos autores, não foi constatado o consumo de espécies de siluriformes abundantes no reservatório, como *T. striatulus* e *L. castaneus*, as quais apresentam aspectos morfológicos, respectivamente, acúleos nas nadadeiras e placas ósseas no corpo, que dificultam a predação sobre essas espécies. Altas taxas de canibalismo entre tucunarés introduzidos em reservatórios têm sido evidenciadas e associadas a um grande número de adultos, à baixa abundância de presas e à ausência de vegetação aquática para abrigar formas jovens (Gomiero e Braga, 2004).

Para as outras espécies coletadas, nas quais a análise do conteúdo digestório não foi possível ser realizada, como *P. scrofa*, *L. castaneus* e *H. affinis*, estudos têm apontado tendências na dieta desses organismos. O consumo de detrito como fonte principal de alimento tem sido verificada para muitas espécies de loricariídeos, como *L. castaneus* e *H. affinis*, evidenciando hábito alimentar especializado favorecido por adaptações morfológicas do trato digestório, como boca ventral e em forma de ventosa e intestino longo (Agostinho et al., 1997; Hahn et al., 1997). Já para *P. scrofa*, foi constatada uma dieta zooplanctófaga para os primeiros 25 dias da fase larvar dessa espécie e, após esse período, dieta iliófaga (Paiva et al., 2002).

Em termos de alimentação, os ambientes de água doce, devido à grande instabilidade intrínseca, influenciam, em grande extensão, o surgimento de dietas generalistas, em detrimento da especialização (Lowe-McConnell, 1999); entretanto as guildas tróficas provenientes de estudos da alimentação de peixes em reservatórios têm sido caracterizadas pela abundância de piscívoros e de detritívoros, havendo ocasionalmente planctívoros e raramente herbívoros (Araújo-Lima et al., 1995). Segundo Agostinho e Zalewski (1995), a comunidade de peixes parece ser sustentada por recursos autóctones em reservatórios antigos, sendo, como sugerido por Arcifa et al. (1988) os detritos e insetos os recursos mais abundantes.

No presente estudo, a análise da dieta das espécies encontradas representou apenas uma parcela das interações existentes na rede alimentar íctica do reservatório de Lajes. As espécies registradas em maior número apresentaram hábito onívoro micrófago, consumindo, principalmente, itens autóctones ao ambiente aquático. Componentes do zooplâncton lacustre foram encontrados na maior parte das dietas, tendo sido o grupo dos cladóceros o mais representativo. A pressão de predação sobre o zooplâncton em ambientes tropicais tem explicado características dessas comunidades, como predomínio de crustáceos de menor porte e de espécies de rotíferos. Jeppesen et al. (1994) propuseram inclusive que as fontes alternativas de alimentação para peixes existentes em lagos tropicais podem manter a biomassa da comunidade íctica em níveis que permitem uma constante pressão de predação sobre o zooplâncton.

Foi constatado também, no presente estudo, um expressivo consumo de insetos por parte de *T. striatulus* e de *A. bimaculatus*, recurso esse que foi também utilizado por *Geophagus brasiliensis*. Entre os outros invertebrados predados pelos peixes, destacaram-se formas litorâneas ou bentônicas, como microcrustáceos e ácaros.

De acordo com diversos estudos (Henry, 2003), as zonas litorâneas parecem conterem grande parte da diversidade biológica existente em reservatórios e, por outro lado, são especialmente ricas para alimentação por conter recursos de origem alóctone e autóctone (Smith et al., 2003). Na maior parte dos reservatórios, a comunidade de peixes residentes é resultante da colonização pelas espécies presentes nos sistemas lóticos de drenagem, altamente dependentes das áreas litorâneas. No reservatório de Lajes, das onze espécies encontradas, oito são originárias da bacia do rio Paraíba do Sul, o que aponta para a importância da zona litoral para essa comunidade. Por outro lado, foi evidenciado por

este estudo que *M. maculatus*, espécie exótica, também explora, em sua alimentação, a região litorânea, e seu provável sucesso no ecossistema aquático em questão pode refletir também sucesso na competição por alimento com espécies nativas, dependentes de recursos do ecótono água-floresta.

Conclusão

As espécies ícticas estudadas no reservatório de Ribeirão das Lajes consideradas onívoras – *Trachelyopterus striatulus*, *Metynnis maculatus*, *Geophagus brasiliensis* e *Tilapia rendalli* – apresentaram grande plasticidade alimentar influenciada pela disponibilidade dos itens no ambiente. Os espécimes de *Astyanax bimaculatus* coletados apresentaram dieta onívora-insetívora, ressaltando a participação da mata de entorno como fonte de alimento para os peixes, enquanto *Oligosarcus hepsetus* e *Cichla monoculus* mostraram hábito alimentar piscívoro. De um modo geral, foi ressaltada a importância para o forrageamento das espécies em questão tanto de itens alimentares existentes na coluna d'água como na área de ecótono entre água e floresta.

Agradecimentos

O presente trabalho teve apoio financeiro da Faperj (Edital Cientistas do Nosso Estado para C. C. Branco) e suporte para atividades de campo da LIGHT Serviços de Eletricidade S.A.; agradecemos, em especial, aos Eng.º Ricardo Bichara e Luís Antônio Braga Grande.

Referências

AGOSTINHO, A.A.; ZALEWSKI, M. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná River, Brazil. *Hydrobiologia*, Dordrecht, n. 303, p. 141- 148, 1995.

AGOSTINHO, A.A. *et al.* Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: Reservatório de Itaipu. *Rev. Unimar*, Maringá, v. 14, p. 425-434, 1992.

AGOSTINHO, A.A. *et al.* Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A.E. *et al.* (Ed.). *A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: aspectos físicos, químicos e socioeconômicos*. Maringá: Eduem/Nupelia, 1997.

ALMEIDA, V.L.L. *et al.* Dieta e atividade alimentar de *Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae) no Pantanal do Miranda-Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Unimar*, Maringá, n. 15(Suppl.), p. 125-141, 1993.

ARAÚJO-LIMA, C.R.M. *et al.* Trophic Aspects of Fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J.G. *et al.* (Ed.). *Limnology in Brazil*, Brazilian. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências de.

Limnologia/Sociedade Brasileira, 1995. cap. 5, p. 105-136.

ARAÚJO, F.G.; SIMONI, M.R.F. Relação peso-comprimento do lambari do rabo vermelho (*Astyanax fasciatus parahybae*) e do lambari de rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*) na represa de Ribeirão das Lajes, RJ. *Arq. Biol. Tecnol.*, Curitiba, v. 40, n. 2, p. 453-458, 1997.

ARAÚJO, F.G.; SANTOS, L.N. Distribution of fish assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol*, São Carlos v. 61, n. 4, p. 563-576, 2001.

ARAÚJO, F.G. *et al.* Ciclo reprodutivo de *Loricariichthys castaneus* (Steindachner, 1882) (Pisces – Loricariidae) na Represa de Ribeirão das Lajes, RJ. *Acta Biol. Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 20, n. 2, p. 309-318, 1998.

ARAÚJO, F.G. *et al.* Indicadores reprodutivos de *Parauchenipterus striatulus* (Steindachner) (Pisces, Auchenipteridae) na Represa de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 16, n. 4, p. 1071-1079, 1999.

ARAÚJO, F.G. *et al.* Ciclo reprodutivo de *Parauchenipterus striatulus* (Pisces-Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lajes – RJ. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 52, n. 3, p. 276-284, 2000.

ARCIFA, M.S. *et al.* Distribution and feeding ecology of fishes in a tropical Brazilian reservoir. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*, Caracas, v. 48, p. 301-326, 1988.

ARCIFA, M.S. *et al.* Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir. *J. Trop. Ecol.*, Cambridge, n. 7, p. 257-268, 1991.

BARBIERI, J.G.; SANTOS, E.P. Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Cienc. Cult.*, Campinas, v. 32, n. 1, p. 87-89, 1980.

BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B.S. Peixes de Águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Femar, p. 95-96/162-164, 2001.

BRANCO, C.W.C. *et al.* Food sources of the Teleost *Eucinostomus argenteus* in two tropical coastal lagoons of Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna e Environm.*, Lisse, n. 32, p. 33-40, 1997.

CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 20 de 18 de junho, 1986.

COUTINHO, A.B. *et al.* Alimentação de *Hyphessobrycon bifasciatus* Ellis, 1911 (Pisces, Characiformes, Characidae) na lagoa Cabiúnas (Macaé, RJ). *Acta Limnol. Bras.*, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 45-54, 2000.

DRENNER, R.W. *et al.* Capture probability. The role of zooplankton escape in the selective feeding of planktivorous fish. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, v. 35, n. 10, p. 370 – 1373, 1978.

DUARTE, S.; ARAÚJO, F. G. Fecundity of the *Hypostomus affinnis* (Siluriformes, Loricariidae) in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Biol. Trop.*, San José, v. 50, n. 1, p.193-197, 2002.

DUARTE, S.; ARAÚJO, F.G. Abundância relativa e distribuição de *Loricariichthys castaneus* (Steindachner) (Siluriformes, Loricariidae) no reservatório de Lajes, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba,

- v. 18, n. 2, p. 465-477, 2001.
- DUARTE, S. et al. Distribuição espacial e temporal de *Hypostomus affinis* na represa de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro. *Acta Biol. Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 22, n. 2, p. 261-276, 2000.
- DUARTE, S. et al. Distribuição e abundância relativa de cumbaca *Trachelyopterus striatulus* Steindachner (Osteichthyes, Auchenipteridae) no reservatório de Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 925-933, 2002.
- DUARTE, S.; ARAÚJO, F.G. Fecundidade de *Loricariichthys spixii* (Siluriformes, Loricariidae) no reservatório de Lajes, Rio de Janeiro. *Bios*, Belo Horizonte, v. 8, n. 8, p. 25-31, 2000.
- FERREIRA, E.J.G. A ictiofauna da represa hidrelétrica de Curuá-Una, Santarém. II. Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. *Amazoniana*, Kiel, n. 9, p. 1-16, 1984.
- GOMES, J.H.C. *Ecologia trófica de espécies de peixes do reservatório de Três Marias (MG)*, 2002. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.
- GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. Cannibalism as the main feeding behavior of tucunarés introduced in Southeast Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 64, n. 3, p. 25-632, 2004.
- GUARINO, A.W.S. et al. Caracterização Limnológica do Reservatório de Ribeirão das Lajes, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 9., 2003, Juiz de Fora. *Resumos...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Limnologia, 2003 (CD ROM).
- HAHN, N.S. et al. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed.). *Reservatório de Segredo – Bases Ecológicas para o Manejo*. Copel/ Eduem/ Nupélia. Maringá, 1997. cap. 8, p. 141-162.
- HARTZ, S.M. et al. Alimentação das Espécies de *Astyanax* BAIRD & GIRARD, 1854 Ocorrentes na Lagoa Caconde, RS, Brasil (Teleostei, Characidae). *Rev. Unimar*, Maringá, v. 18, n. 2, p. 269-281, 1996.
- HENRY, R. Os ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos: conceitos, tipos, processos e importância. Estudo de aplicação em lagoas marginais ao rio Paranapanema na zona de sua desembocadura na represa de Jurumirim. In: HENRY, R. (Org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: Fundibio, Rima, 2003. cap 1, p. 1-28.
- HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, Amsterdam, n. 17, p. 411-429, 1980.
- HUSZAR, V.L.M. et al. Dinâmica temporal do fitoplâncton de dois reservatórios do Sistema Paraíba do Sul – Rio de Janeiro (Reservatórios do Funil e Ribeirão das Lajes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 9., 2003, Juiz de Fora. *Resumos...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Limnologia, 2003 (CD-ROM).
- IESA-INTERNACIONAL ENGENHARIA S.A. Estudo de Impacto Ambiental (EIA)–Estudos de viabilidade para o alteamento do nível de água do Reservatório de Lajes. *Relatório Final*. 123p, 1991.
- JEPPESEN, E. et al. Does the impact of nutrients on the biological structure and function of brackish and freshwater lakes differ? *Hydrobiologia*, Dordrecht, n. 275/276, p. 15-30, 1994.
- LAZZARO, X. Feeding convergence in South American African zooplanktivorous cichlids *Geophagus brasiliensis* and *Tilapia rendalli*. *Environ. Biol. Fishes*, Dordrecht, n. 31, p. 283-293, 1990.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. *Estudos Ecológicos em Comunidades de Peixes Tropicais*. São Paulo: Edusp, 1999.
- NAKATANI, K. et al. *Ovos e Larvas de Peixes de Água Doce*. Maringá: Eduem, 2001.
- OLIVEIRA, S.L. et al. Resultados preliminares do levantamento ictiológico da represa de Ribeirão das Lajes, Estado do Rio de Janeiro. *Publ. Av. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, v. 65, p. 87-90, 1986.
- PAIVA, M.P. et al. *As Represas e os Peixes Nativos do Rio Grande*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2002.
- ROCHA, R. et al. Variação vertical e espacial de variáveis físicas e químicas em um reservatório tropical (Reservatório de Lajes, RJ). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 9., 2003, Juiz de Fora. *Resumos...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Limnologia, 2003 (CD ROM).
- SANTOS, L.N. et al. Dieta do tucunaré-amarelo *Cichla monoculus* (Bloch & Schneider) (Osteichthyes, Cichlidae) no Reservatório de Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. 18, Supl. 1, p. 191-204, 2001.
- SMITH, W.S. et al. A importância da zona litoral para a disponibilidade de recursos alimentares à comunidade de peixes em reservatórios. In: HENRY, R. (Org.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: Fundibio, Rima, 2003, cap. 11, p. 233-248.
- STARLING, F.L.R.M. et al. Contribution of omnivorous tilapia to eutrophication of a shallow tropical reservoir: evidence from a fish kill. *Freshw. Biol.*, Oxford, v. 47, n. 12, p. 2443-2452, 2002.
- TUNDISI, J.G. et al. Ecossistemas de Águas Interiores. In: REBOUÇAS, A.C. et al. (Ed.). *Águas Doces do Brasil*. São Paulo: Escrituras, 2. ed., 2002, cap. 5, p. 153-193.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: Eduem, 1996.

Received on December 08, 2004.

Accepted on August 15, 2005.