

Biologia alimentar da ictiofauna na área de influência do
reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da
Estação Ecológica – Fazenda Campininha (SP)

CRISTINA DA SILVA GONÇALVES

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus
de Rio Claro, para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
Concentração: Zoologia)**

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Abril de 2007

Biologia alimentar da ictiofauna na área de influência do
reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da
Estação Ecológica – Fazenda Campininha (SP)

CRISTINA DA SILVA GONÇALVES

Orientador: Prof. Dr. FRANCISCO MANOEL DE SOUZA BRAGA

**Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus
de Rio Claro, para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Biológicas (Área de
Concentração: Zoologia)**

Rio Claro
Estado de São Paulo – Brasil
Abril de 2007

597 Gonçalves, Cristina da Silva
G635b Biologia alimentar da ictiofauna na área de influência do
reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da
Estação Ecológica – Fazenda Campininha (SP) / Cristina da
Silva Gonçalves. – Rio Claro : [s.n.], 2007
120 f. : il., tabs, gráfs.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Francisco Manoel de Souza Braga

1. Peixe. 2. Biologia alimentar de peixes. 3. Dieta. 4.
Represa Mogi Guaçu. 5. Lagoas marginais. 6. Fazenda
Campininha. I. Título.

Ao meu pai, que me ensinou que na vida só conquistamos aquilo
que batalhamos muito e que o esforço vale a pena;
À minha mãe, pelo amor incondicional e infinita paciência;
e ao Rubim, por acreditar e torcer comigo pelos meus ideais.

><<<>

><<<>

AGRADECIMENTOS

<>>><

<>>><

Ao Prof. Dr. Francisco Manoel de Souza Braga, por ter acreditado e confiado em mim, pela paciência, amizade e carinho, pela seriedade e competência com que conduz seus trabalhos e nos ensina como sermos bons profissionais; agradeço principalmente pela orientação e apoio, essenciais para a execução deste trabalho;

À Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Depto. de Zoologia, pela infraestrutura oferecida;

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia e em especial à coordenadora Profa. Dra. Sulene N. Shima pela atenção e disposição que tem para resolver todos os nossos problemas;

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao IBAMA e à COTEC, por terem concedido a licença de pesca;

Ao Prof. Dr. Ivan Sazima pela ajuda no início, quando eu não sabia nem onde procurar um orientador e por estar sempre à disposição para tirar minhas dúvidas;

À Prof. Dra. Claudia E. Yoshida da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, pela amizade, conversas e incentivo na profissão de ictióloga;

Ao Prof. Dr. Peter Feinsinger, que gentilmente vem ao Brasil ministrar seus cursos malucos de desenho experimental e acaba nos ensinando a ver a vida com outros olhos e nos enche de força para tentar construir um mundo melhor, sempre preocupado em nos tornar bons pesquisadores;

Aos amigos feitos durante o primeiro curso do Peter, Débora, Julieta, Popó, especialmente ao César; às amigadas rio-clarenses, Dri, Tutti e Dani; e as de longa data, Dri e Camile, que me apóiam lá de longe; aos amigos que estavam de bobeira e foram escalados para ajudar nas coletas, a Dani (saudades...!) e o Daniel;

Ao Prof. Dr. Julio César Garavello, da Universidade Federal de São Carlos, e ao Prof. Dr. Francisco Langeani, da UNESP de São José do Rio Preto, pela identificação dos peixes;

Ao Prof. Dr. Miguel Petrere do Depto. de Ecologia, pela amizade, conversas e ensinamentos transmitidos no seu curso;

Ao Prof. Dr. Edilberto Giannotti (Beto) do Depto. de Zoologia, pela identificação dos insetos e pelo bom-humor contagiante;

À secretária do Depto. de Zoologia, Cinara, por ajudar sempre que necessário, e pelo alto astral que transmite;

Aos técnicos do Depto. de Zoologia, Cristina e Fernando pela ajuda com os materiais de laboratório; e do Depto. de Ecologia, Carlinhos, por ensinar e emprestar o material para o Winkler;

Ao diretor da fazenda Campininha, Jaime de Freitas, por colocar à disposição toda a estrutura necessária para a execução do trabalho nas lagoas marginais e aos funcionários Adeildo, João Carlos, Zé Carlos, Silvinha, Maura e Andréa;

Aos meus pais e irmãos, Chris e Gu, que não fazem idéia do que seja um trabalho de pós-graduação, mas me apoiaram e incentivaram mesmo assim, por acreditarem no meu potencial;

Aos amigos ictiólogos, Leandro Gomiero e Ganso e ao Prof. Dr. Roberto Goitein, por terem aberto as portas da ictiologia na UNESP para mim;

Aos amigos ictiólogos Fábio, Ur, Alberto e Giu, pela amizade, ajuda e profissionalismo em todas as horas. Sem dúvida, a minha passagem por Rio Claro teria sido muito menos divertida sem vocês (ai que saudades...)! Principalmente ao Fábio e à Ur por terem me agüentado sem reclamar durante os loucos momentos finais... Em especial, à Ursinha, que tem um coração de mãe, sempre esteve ali quando precisei, do começo ao fim, literalmente (“socorro não estou sentindo nada!”)... amizades essas que levarei comigo para onde quer que eu vá;

Aos amigos mineiros, Débora e René, pela amizade e ajuda (nó!!!), sempre que nos visitaram em Rio Claro; à Tati e ao Jeferson por ajudarem nas coletas mais sofridas durante o verão em 2006, à Bel pela identificação dos cascudos;

À D. Leonor, Sr. Paulo e Sr. Hélio, por me receberem sempre com alegria em final de semana de coleta e aos amigos Calango, Toninho, Vitor e Mosca por ajudarem durante as coletas na represa, em especial ao Sr. Paulo e ao Lei (espantador oficial de peixes!) presentes em quase todas;

Ao Rubim, por ter participado deste trabalho em todas as etapas, desde o começo quando tudo não passava de uma simples idéia, até o momento final da redação do manuscrito. Pelo amor e paciência, por estar sempre... sempre ali, me ouvindo, rindo das minhas idéias malucas, me atormentando por lembrar toda hora que peixe fede pra caramba (como se fosse possível esquecer...!), pelo Piracanjuba, pela ajuda nas coletas, no laboratório e na compreensão dos resultados... mas pelo mais importante, por me apoiar e incentivar, sempre levantando questões relevantes e contribuindo com críticas e sugestões valiosas. Obrigada por fazer parte de minha vida!

E lógico, aos peixes, por existirem! Sem eles, talvez eu não me sentiria tão realizada profissionalmente e minha vida seria completamente diferente do que é hoje...



Manoel Pereira Godoy começou a trabalhar no rio Mogi Guaçu em 1943 e sempre foi um grande estudioso e apaixonado por este rio. Autor de inúmeros trabalhos, incluindo alguns clássicos como os de migrações de peixes, escreveu o texto abaixo em 1975 por ocasião da publicação de seu livro “Peixes do Brasil – bacia do rio Mogi Guaçu”, após 32 anos de trabalho e me pareceu bastante oportuno reproduzi-lo aqui:

ALGUMAS PALAVRAS AO COLEGA BIOLOGISTA DO ANO 2007

Se você, prezado colega, ficou 32 anos às margens de um rio, de um lago ou nas entranhas de uma floresta... pesquisando... reunindo dados e mais dados sobre uma questão da Natureza.

Se você se ocupou, de modo útil, durante todo o seu tempo e com a mente no sentido elevado, tentando compreender a Vida.

Se você conseguiu, laboriosamente, redigir um trabalho, um livro, com a alma cheia de esperanças.

Se você se preocupou com os recursos naturais renováveis do nosso País, visando compreendê-los e transmitir, com os seus estudos, informações úteis aos seus semelhantes, para um País e para um Planeta que sempre estão carentes de alimentos.

Se você, confiantemente, procurou amigos, procurou pessoas com poder executivo para entenderem e apoiarem a sua obra... e quase todos eles, com um sorriso de malícia, lhe devolveram o seu trabalho... e lhe disseram: – que pena! Não temos recursos para publicá-lo... ou que uma vírgula não estava no lugar certo... continue a lutar, a lutar, até conseguir ver o seu desiderato satisfeito: – a publicação da sua obra!

Lute e insista por um ano, por dez e por doze anos... e muito mais, se for preciso, porque na história dos homens, a ocorrência dos fatos chega a ser quase uma rotina através dos tempos: – poucos, verdadeiramente, ajudam e cooperam altruisticamente; grande parte das pessoas, corroídas por inveja, por ciúmes e por outros sentimentos pobres, procuram sempre atrapalhar as coisas boas e que estão fora do alcance delas!

Não se engane com a posição de pessoas, pois, com frequência, aquelas que estão no alto e que poderiam nos ajudar... são as primeiras que mais nos atrapalham.

Colega do ano 2007: – lute e persista, porque você há de vencer! Assim aconteceu comigo.

M.P.Godoy,
Pirassununga, 16.01.1975.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	4
ÁREA DE ESTUDO.....	5
O rio Mogi Guaçu.....	5
A usina Mogi Guaçu e seu reservatório.....	6
A Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campininha) e suas lagoas marginais.....	7
Lagoa do Catingueiro.....	8
Lagoa Barrinha.....	8
Lagoa da Pedra.....	8
Lagoa do Fundão (Barranco do Veado).....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
Amostragem da ictiofauna.....	10
Variáveis ambientais e características físicas e químicas da água.....	11
Análise dos dados.....	12
Ictiofauna.....	12
Alimentação.....	14
Guildas tróficas.....	15
Similaridade alimentar.....	16
Dinâmica da atividade alimentar.....	16
Fator de condição.....	16
RESULTADOS.....	18
Variáveis ambientais e características físicas e químicas da água.....	18
Ictiofauna.....	18
Alimentação.....	20
Dieta das espécies residentes.....	21
Guildas tróficas.....	25
Similaridade alimentar.....	27
Dinâmica da atividade alimentar.....	28
Fator de condição.....	28
DISCUSSÃO.....	30
Variáveis ambientais.....	30
Ictiofauna.....	30
Alimentação.....	34
Espécies com dieta detritívora.....	39
Espécies com dieta herbívora.....	40
Espécies com dieta onívora.....	41
Espécies com dieta piscívora.....	42
Espécies com dieta invertívora.....	43
Dinâmica da atividade alimentar e condição dos peixes.....	46
Impactos antrópicos.....	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
LITERATURA CITADA.....	53
TABELAS.....	63
FIGURAS.....	78
APÊNDICE.....	114

RESUMO

Estudos sobre alimentação natural de peixes contribuem para o conhecimento básico da biologia das espécies, compreensão da organização trófica do ecossistema e conhecimento das interações entre as espécies. O presente estudo visou estudar a biologia alimentar da ictiofauna na área de influência do reservatório da usina Mogi Guaçu e nas lagoas marginais naturais da Estação Ecológica (fazenda Campininha), município de Mogi Guaçu-SP, com o intuito de responder as seguintes questões: (1) quais recursos alimentares as espécies estão utilizando? (2) existe alguma preferência alimentar para as espécies? (3) ocorrem alterações sazonais na dieta das espécies? Para a captura dos peixes, foram utilizadas redes de espera, puçá e armadilhas do tipo covo. Foram capturados 2341 exemplares de 41 espécies pertencentes a cinco ordens e 15 famílias. A ictiofauna nos ambientes estudados foi composta por peixes típicos da bacia do alto Paraná indicando uma condição que, embora alterada, apresenta espécies essencialmente nativas desta região. Foram analisados 370 estômagos provenientes de 1900 exemplares de peixes pertencentes a 14 espécies nos dois ambientes. Entre os itens consumidos pelos peixes, detritos e insetos (fragmentos) foram os que mais contribuíram para a alimentação das espécies no reservatório e nas lagoas marginais, respectivamente. Verificou-se que a dieta das espécies no reservatório e nas lagoas marginais foi significativamente correlacionada entre os períodos seco e chuvoso não ocorrendo, portanto, alterações sazonais. Os itens de origem autóctone tiveram uma participação maior na dieta das espécies, incluindo algas, insetos aquáticos e detritos entre os mais frequentes. Foram determinadas cinco guildas tróficas para as 17 espécies analisadas. No reservatório os curimatídeos compuseram a guilda mais abundante (detritívoros), seguida pelos onívoros, invertívoros, piscívoros e herbívoros. Nas lagoas marginais quatro guildas foram determinadas sendo que a mais representativa compreendeu os invertívoros (*Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon bifasciatus* e *Hyphessobrycon eques*), seguida pelos detritívoros, onívoros e piscívoros. As frequências obtidas no reservatório e lagoas marginais referentes aos graus de repleção, graus de gordura acumulada e estádios de maturação gonadal estiveram relacionadas com o grau de bem estar das espécies em cada ambiente através do emprego do fator de condição.

Palavras-chave: peixes, dieta, represa Mogi Guaçu, lagoas marginais, fazenda Campininha.

ABSTRACT

Studies involving fishes natural feeding habits increases the knowledge about species biology, understanding the trophic structure and species interaction. This work was conducted to study the feeding biology of fishes from Mogi Guaçu reservoir and some oxbow lakes from a protected area known by fazenda Campininha (Mogi Guaçu municipality), to answer the following questions: (1) which food resources fishes are using? (2) is there any food resource preferred for them? (3) seasonal alterations occur in fishes diets? Fishes were sampled using simple gillnets with different meshes sizes and traps. We captured 2341 fishes from 41 species belonging five orders and 15 families. The fish fauna composition revealed typical species from high Paraná river system indicating the presence of native species although the human alterations in the region. We analyzed 370 stomachs from 1900 individuals (14 species from both areas). They consumed mostly detritus and insects (fragments). Fishes diet on reservoir and oxbow lakes were significantly correlated between the seasons and no changes were observed. The majority items consumed were from autochthonous origin, including algae, aquatic insects and detritus that appeared frequently. Five trophic guilds were determined to the 17 species sampled. Curimatidae were the most abundant species corresponding to detritivorous fishes, followed by omnivorous, invertivorous, piscivorous and herbivorous fishes. Four trophic guilds were found in oxbow lakes where the invertivorous fishes were the most abundant (*Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon bifasciatus* and *Hyphessobrycon eques*), followed by detritivorous, omnivorous and piscivorous fishes. The frequencies obtained from stomach repletion, fat accumulation and gonadal maturation degrees were related with fish's conditions.

Keywords: fishes, diet Mogi Guaçu reservoir, oxbow lakes, fazenda Campininha

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1: Temperatura média anual do ar, máxima e mínima (°C) e precipitação (mm).....	64
Tabela 2: Características físicas e químicas da água registradas para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha (valores médios).....	64
Tabela 3: Composição da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha, indicando a frequência numérica de indivíduos coletados nos períodos seco e chuvoso.....	65
Tabela 4: Amplitude do comprimento padrão (CP; mm) e biomassa (kg) da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha.....	66
Tabela 5: Constância de ocorrência da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha.....	67
Tabela 6: Valores do índice de diversidade de Shannon (H'), sua variância (var H') e equitabilidade (E) para o reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso.....	68
Tabela 7: Número de exemplares e estômagos analisados durante os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha.....	68
Tabela 8: Resultado do teste de correlação de classes de Spearman (r_s) considerando-se o conjunto total da dieta para as espécies de peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso.....	68
Tabela 9: Resultado do GPA para as espécies de peixes para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu.....	68
Tabela 10: Resultado do GPA para as espécies de peixes durante os períodos seco e chuvoso nas lagoas marginais da fazenda Campininha.....	72
Tabela 11: Caracterização do fitoplâncton consumido por peixes da família Curimatidae no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha.....	76
Tabela 12: Parâmetros da análise de regressão estimados a partir da relação peso-comprimento para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso.....	77
Tabela 13: Parâmetros da análise de regressão estimados a partir da relação peso-comprimento para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso.....	77
Tabela 14: Comparação do peso médio estimado pela equação $P = a.C^b$ considerando como valor de C o comprimento médio da amplitude de comprimento, sendo este valor entre parênteses, para espécies do reservatório da usina Mogi Guaçu (R) e lagoas marginais da fazenda Campininha (L), para os períodos seco e chuvoso.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Usina Mogi Guaçu.....	79
Figura 2: Reservatório da usina Mogi Guaçu e localização dos pontos de coleta.....	80
Figura 3: Vistas parciais de alguns pontos de coleta na área de influência do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	81
Figura 4: Localização da fazenda Campinha no estado de São Paulo, compreendendo as três Unidades de Conservação: Estação Experimental, Estação Ecológica e Reserva Biológica.....	82
Figura 5: Lagoa do Catingueiro (vista parcial – Julho de 2006).....	82
Figura 6: Lagoa Barrinha – Setembro de 2005. (a) vista parcial direita, (b) vista parcial esquerda.....	83
Figura 7: Lagoa da Pedra. (a) vista parcial do fundo em Janeiro de 2006 no início do período de inundação, (b) vista parcial da frente em Abril de 2006 no final do período de inundação.....	84
Figura 8: Lagoa do Fundão – Barranco do Veado (Janeiro de 2006).....	85
Figura 9: Temperatura do ar (°C) e precipitação (mm) médias para o reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campinha.....	86
Figura 10: Diagrama climático para a região da Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campinha) no período de 1971 a 2005, segundo Walter & Lieth (1960).....	86
Figura 11: Composição percentual das cinco ordens representativas da ictiofauna no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campinha durante agosto de 2005 a julho de 2006.....	87
Figura 12: Composição percentual das famílias da ordem Characiformes no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campinha durante agosto de 2005 a julho de 2006.....	87
Figura 13: Curvas de abundância da ictiofauna no reservatório da usina Mogi Guaçu, para os períodos seco e chuvoso.....	88
Figura 14: Curvas de abundância da ictiofauna nas lagoas marginais da fazenda Campinha, para os períodos seco e chuvoso.....	89
Figura 15: Resultado do GPA para os itens consumidos pelos peixes para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu.....	90
Figura 16: Resultado do GPA para os itens consumidos pelos peixes para os períodos seco e chuvoso nas lagoas marginais da fazenda Campinha.....	90
Figura 17: Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares consumidos pelos peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu	91
Figura 18: Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares consumidos pelos peixes nas lagoas marginais da fazenda Campinha.....	91
Figura 19: Espectro alimentar e guildas tróficas da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	92
Figura 20: Espectro alimentar e guildas tróficas da ictiofauna das lagoas marginais da fazenda Campinha.....	93
Figura 21: Resultado do GPA para as espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	94
Figura 22: Resultado do GPA para as espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campinha.....	96
Figura 23: Guildas tróficas para a ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campinha.....	97
Figura 24: Dendrograma de similaridade alimentar entre as 17 espécies de peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu (R) e lagoas marginais da fazenda Campinha (L).....	97

Figura 25: Graus de repleção estomacal (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	98
Figura 26: Graus de repleção estomacal (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha.....	100
Figura 27: Graus de gordura acumulada na cavidade visceral (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	101
Figura 28: Graus de gordura acumulada na cavidade visceral (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha.....	103
Figura 29: Estádios de maturação gonadal (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu.....	104
Figura 30: Estádios de maturação gonadal (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha.....	106
Figura 31: Relação peso-comprimento e sua equação ($y = a.x^b$) para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso.....	107
Figura 32: Relação peso-comprimento e sua equação ($y = a.x^b$) para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha.....	109
Figura 33: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso.....	111
Figura 34: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha.....	111
Figura 35: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes em comum (<i>Astyanax altiparanae</i> e <i>Cyphocharax modestus</i>) entre o reservatório da usina Mogi Guaçu e as lagoas marginais da fazenda Campininha.....	111
Figura 36: Extração de areia. a, b) dragas em operação no trecho entre Mogi Guaçu e Araras. c, d) dragas em operação no reservatório da usina Mogi Guaçu. e, f) areia extraída do rio (porto de areia).....	112
Figura 37: Trecho compreendido entre Mogi Guaçu e Araras em que a força da água provoca erosão das margens e que, aliada à ausência da mata ciliar, alarga o rio.....	113
Figura 38: Meandro seco da Estação Ecológica Mogi Guaçu provocado pela ausência de pulsos de inundação suficientes para o transbordamento lateral do rio atingir a lagoa.....	113

INTRODUÇÃO

A bacia do rio Paraná está inserida no segundo maior sistema de drenagem da América do Sul, de La Plata-Uruguai-Paraná-Paraguai, abrangendo aproximadamente 3,2 milhões km² (LOWE-McCONNELL, 1999). Abriga uma ictiofauna extremamente diversa com cerca de 500 espécies e apesar disso ainda não é completamente conhecida (CASTRO *et al.*, 2001). A região do alto Paraná apresenta os cursos de água de maior porte do estado de São Paulo e é conhecida pela grande diversidade de peixes (CASTRO *et al.*, 2001) com 22 famílias e aproximadamente 166 espécies (CASTRO & MENEZES, 1998) formalmente descritas. Esta bacia tem sido fortemente impactada por ações antrópicas tais como o desmatamento e destruição da vegetação ripária, uso de pesticidas e fertilizantes na agropecuária, assoreamento, construção de inúmeras barragens com fins hidrelétricos (CASTRO & MENEZES, 1998) e introdução de espécies exóticas. Menezes (1996) já apontava o risco de perda de espécies antes mesmo de serem descritas e de estimativas errôneas a respeito da diversidade ictiofaunística nesta região, uma vez que boa parte de seus ambientes naturais já não existem mais.

A construção de usinas hidrelétricas no Brasil alcançou grande desenvolvimento especialmente durante as décadas de 1920 a 1930, 1950 e 1970 (TUNDISI, 2003; AGOSTINHO, 2007). Mais de 600 barragens já foram construídas e ocupam uma área de aproximadamente 40.000 km² com volume de $6,5 \times 10^{11}$ m³, com o principal intuito de gerar energia elétrica (AGOSTINHO *et al.*, 2005). Cerca de 85% da energia produzida no Brasil é gerada em usinas hidrelétricas (TUNDISI, 2003).

Todos os principais rios do estado de São Paulo possuem grandes represas construídas. Segundo Mioto *et al.* (2000) existem cerca de 12 pequenas centrais hidrelétricas na bacia do rio Mogi Guaçu, onde encontramos as barragens instaladas: UHE Eloy Chaves, UHE Salto de Pinhal, UHE Mogi Guaçu, UHE Pinhal e UHE Cachoeira de Emas, todas situadas na região do alto Mogi Guaçu. As primeiras encontram-se em operação e as duas últimas desativadas, segundo as concessionárias AES-Tietê e CPFL (AES-TIETÊ, 2007; CPFL, 2007).

Apesar dos impactos negativos causados ao meio ambiente e a ictiofauna, a construção de usinas hidrelétricas no Brasil ainda é uma prática comum (AGOSTINHO *et al.*, 2007). O estudo em reservatórios gerados na construção de usinas hidrelétricas tem tido importância cada vez maior devido ao grande número desses ecossistemas artificiais (GOMIERO, 1999; AGOSTINHO *et al.*, 2007). Vários trabalhos abordam os impactos

causados pela construção de barragens para a ictiofauna, com influência direta na reprodução e migração de espécies reofílicas de piracema, diversidade, estrutura e composição das comunidades, introdução de espécies exóticas, extinção de espécies nativas e alimentação natural. O principal problema causado pela formação de um reservatório é a ocorrência de uma mudança drástica no ambiente aquático em um prazo relativamente curto (CASTRO & ARCIFA, 1987) transformando o ambiente lótico em lêntico rapidamente (MAITLAND & MORGAN, 1997). Reservatórios criados a partir do represamento de um rio proporcionam um ambiente novo e alterado para a comunidade ictíca (TUNDISI, 1981), que se refletirá principalmente, na diversidade de espécies que irão colonizar o reservatório, na disponibilidade de alimento e nas relações inter-específicas (CASTRO & ARCIFA, 1987).

Segundo Paiva (1983), as flutuações artificiais do nível da água nos reservatórios podem eliminar e/ou reduzir as populações que desovam somente nas margens do rio, comprometendo a reprodução de algumas espécies. Agostinho *et al.* (2005) ressaltaram que as barragens constituem barreiras intransponíveis para os peixes, principalmente os reofílicos, fragmentando o hábitat e oferecendo riscos de extinção em massa para a ictiofauna (CASSEMIRO *et al.*, 2005; CRIPPA & HAHN, 2006) devido ao isolamento biogeográfico imposto (ALVES & VONO, 1997). Dessa forma, os ambientes a jusante e a montante das barragens comumente apresentam diferenças para a ictiofauna no que diz respeito à diversidade (CASTRO & ARCIFA, 1987; SMITH *et al.* 2002), composição (CASSEMIRO *et al.*, 2002; SMITH *et al.* 2002; CRIPPA & HAHN, 2006) e estrutura das comunidades (PEREIRA *et al.*, 2002; ALBRECHT & CARAMASCHI, 2003).

Fatores como quantidade significativa de lagoas marginais, áreas de preservação, grande capacidade de depuração e poucos represamentos ao longo do curso do rio, têm contribuído para a sobrevivência e reprodução de várias espécies de peixes no Mogi Guaçu (BARBIERI *et al.*, 2000). Em seu trecho médio, o rio Mogi Guaçu apresenta uma extensa planície alagável com grande quantidade de lagoas marginais originadas a partir de meandros abandonados e, segundo Vieira & Verani (2000), possui mais de 90 lagoas marginais com dimensões variadas e diferentes graus de conectividade com o rio. Essa região tem sido exaustivamente estudada desde 1987 com a criação do Projeto Jataí, desenvolvido na Estação Ecológica de Jataí – município de Luiz Antônio, que visa conhecer a dinâmica de um ecossistema rio-planície de inundação por um grupo multidisciplinar de pesquisadores da UFSCar e USP (MESCHIATTI, 1992, 1998; ESTEVES, 1992; SANTOS & PIRES, 2000). Além disso, o rio Mogi Guaçu tem sido

objeto de diversos estudos desde a fundação da Estação Experimental de Piscicultura em 1939, na região conhecida como Cachoeira de Emas no município de Pirassununga, atualmente denominada de Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros Continentais (CEPTA) gerenciada pelo IBAMA. Diferentemente do trecho médio, a região do alto Mogi Guaçu próxima à sub-bacia do rio do Peixe, carece de estudos referentes à sua ictiofauna.

Estudos sobre alimentação natural de peixes contribuem para o conhecimento básico da biologia das espécies, compreensão da organização trófica do ecossistema e conhecimento das interações entre espécies, como por exemplo, competição e predação (HERRÁN, 1988). A dieta dos peixes representa uma integração entre preferências alimentares, disponibilidade e acessibilidade ao alimento e pode variar de acordo com a localidade, a época do ano, a atividade, crescimento ou a idade do peixe, a abundância dos itens alimentares, a presença de outras espécies e mudanças no hábitat (LOWE-McCONNELL, 1999). A utilização dos parâmetros da relação peso-comprimento na análise do bem estar geral dos peixes têm sido amplamente usados em estudos de alimentação para seu entendimento (BENEDITO-CECÍLIO & AGOSTINHO, 1997). O fator de condição é um índice que reflete as interações dos fatores bióticos e abióticos na condição fisiológica dos peixes, demonstrando o grau de bem estar da população no ambiente em que vive (BRAGA, 1986), pois permite acompanhar a alimentação, indicando se estão fazendo bom uso da fonte alimentar (WEATHERLEY, 1972).

Em áreas alagáveis de regiões tropicais as flutuações hidrológicas influenciam tanto o espectro quanto o ritmo alimentar dos peixes, promovendo na época das cheias, uma maior disponibilidade de nichos tróficos com conseqüente incremento de recursos alimentares (HAHN *et al.*, 1997; MESCHIATTI, 1998). Essas mudanças no regime hidrológico afetam tanto a qualidade como a quantidade dos alimentos disponíveis no ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999; ESTEVES, 1992, 1996). Segundo Esteves (1996) o suprimento alimentar e a densidade populacional são fatores claramente ligados ao ciclo alimentar em planícies de inundação. Prejs & Prejs (1987) e Esteves & Galetti (1995) observaram variações relacionadas a alterações sazonais alimentares em resposta a concentrações de alimento preferido de cada espécie.

Até o momento poucos trabalhos foram desenvolvidos na área escolhida para este estudo: Esteves *et al.* (2000) realizaram um estudo comparativo nas lagoas Barrinha e Catingueiro onde abordaram aspectos físicos e químicos da água em relação à ictiofauna reofílica presente (*Prochilodus lineatus*) e organismos planctônicos durante 1997-1998.

No reservatório, nenhum estudo foi direcionado à ictiofauna: Cavenaghi *et al.* (2005) fizeram um levantamento das macrófitas caracterizando a qualidade da água e o sedimento e Velini *et al.* (2005) propuseram medidas de controle e manejo das plantas aquáticas estudando dez reservatórios da AES-Tietê.

OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo principal investigar e quantificar a dieta da ictiofauna, durante o período seco e chuvoso, em dois ambientes distintos: a área de influência do reservatório da usina Mogi Guaçu e as lagoas marginais da fazenda Campininha à jusante da represa, com o intuito de responder as seguintes questões: (1) quais recursos alimentares as espécies estão utilizando? (2) existe alguma preferência alimentar para as espécies? (3) ocorrem alterações sazonais na dieta das espécies?

Objetivos específicos:

- ❖ Inventariar as espécies que compõem as comunidades de peixes do reservatório e das lagoas marginais;
- ❖ Relacionar a diversidade de peixes durante os períodos seco e chuvoso entre os dois ambientes (lagoas marginais e reservatório);
- ❖ Analisar os hábitos alimentares das espécies de peixes e sua sazonalidade, identificando as categorias em estrutura de guildas tróficas e verificando a similaridade de dietas entre as espécies;
- ❖ Verificar o grau de bem estar dos peixes nos ambientes em que vivem.

ÁREA DE ESTUDO

O rio Mogi Guaçu

A bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu localiza-se na região sudoeste do estado de Minas Gerais e nordeste do estado de São Paulo. O rio Mogi Guaçu possui 473 km de extensão, nasce no estado de Minas Gerais a 1594 m de altitude no Morro do Curvado, município de Bom Repouso (BRIGANTE & ESPÍNDOLA, 2003) e deságua no rio Pardo numa altitude de 490 m, no município de Pontal que, por sua vez, se junta ao rio Grande (CBH-Mogi, 1999). Percorre 377,5 km dentro do território paulista e drena uma área de 17.460 km² no decorrer do seu percurso sendo, 84% desta área dentro do estado de São Paulo e o restante em Minas Gerais (BRIGANTE & ESPÍNDOLA, 2003). Seus principais afluentes são os rios Oriçanga, Itupeva, Cloro e Jaguari-Mirim (margem direita) e os rios Espraiado, Eleutério, do Peixe, do Roque, Quilombo e Mogi Mirim (margem esquerda) (CBH-Mogi, 1999).

De acordo com seus limites físicos, a bacia do rio Mogi Guaçu ocupa uma área de 1.465.300 ha, apresentando 95.780 ha (6.5%) de vegetação natural remanescente, enquadradas nas categorias de Floresta Estacional Semidecidual (15.716 ha, 1.1%), Savana Florestada (10.685 ha, 0.7%), Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea em regiões de várzea (9.149 ha, 0.6%) e Savana (8.675 ha, 0.6%). Também deve ser destacada a formação secundária de Floresta Estacional Semidecidual com 27.212 ha (1.9%). Entre os municípios que compõem esta bacia, o que possui maior área de vegetação remanescente é Descalvado com 7.660 ha (10.3% de sua superfície). Mogi Guaçu está entre os municípios intermediários, com cerca de 4.230 ha, o que corresponde a 4.9% de seu território. Ainda nesta bacia, existem algumas Unidades de Conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo (IF), destacando-se duas com maiores remanescentes de vegetação natural: E.E. de Luiz Antônio (10.800 ha, 17.7%) e fazenda Campininha (4.032 ha, 4.7% correspondendo à Estação Experimental e Estação Ecológica) (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

Mogi Guaçu, na língua Tupi Guarani, significa “cobra grande” em referência à forma “meandante” e extensão do rio (GODOY, 1975). Em seu trecho médio descreve uma trajetória sinuosa e sua extensa planície de inundação abriga uma enorme quantidade de pequenas lagoas marginais originadas a partir de meandros abandonados (MESCHIATTI, 1998) pelo estrangulamento do trecho que separa os dois braços do meandro através de

processos erosivos e sedimentares, de acordo com a evolução da planície (CHRISTOFOLETTI, 1980). Estas lagoas mantêm-se conectadas ao rio através de um braço, canal ou somente através do lençol freático podendo ser permanentes ou temporárias (MESCHIATTI, 1992), conforme a amplitude e duração do pulso de inundação.

O tipo climático para a região é do tipo Cwa, segundo o sistema internacional de Köppen, com clima mesotérmico e duas estações bem definidas. O índice pluviométrico desse tipo climático varia de 1100 a 1700 mm. A estação seca nessa região ocorre durante os meses de abril a setembro, sendo julho o mês em que atinge a máxima intensidade onde a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C. A estação chuvosa abrange os meses de outubro a março quando a temperatura do mês mais quente ultrapassa 22°C (CBH-Mogi, 1999).

A usina Mogi Guaçu e seu reservatório

A usina Mogi Guaçu (coordenadas 22° 21' S e 46° 51' W) (Figura 1) foi construída pela CESP (Companhia Energética de São Paulo) em 1991 iniciando suas operações em 1994 no município de Mogi Guaçu, estado de São Paulo. Tem por finalidade garantir o abastecimento de água para Mogi Guaçu e Mogi Mirim e gerar aproximadamente 7 megawatts de eletricidade, o que a caracteriza como uma pequena central hidrelétrica (MIOTO *et al.*, 2000). Como principais características, o reservatório possui 5,73 km² de área, 32,89 x 10⁶ m³ de volume e a barragem possui 150 m de extensão (Figura 1A) e 15 m de queda d'água com duas turbinas instaladas, quatro comportas e escada lateral para peixes (Figura 1B) com 21 degraus (MARÇAL-SIMABUKU, 2005). Atualmente a usina Mogi Guaçu encontra-se em operação sob controle da concessionária AES-Tietê (AES-Tietê, 2007).

Na área de entorno ao reservatório observa-se o predomínio de monocultura de cana-de-açúcar e pastagens. A pesca esportiva e profissional é prática comum, porém em pequena escala e a extração de areia em alguns trechos do reservatório é constante. A respeito da vegetação aquática, Cavenaghi *et al.* (2005) fizeram um levantamento das macrófitas e encontraram sete espécies mais abundantes (em ordem decrescente): *Brachiaria subquadriflora*, *Eichornia crassipes*, *Panicum rivulare*, *Polygonum lapathifolium*, *Salvinia auriculata*, *Salvinia molesta*, *Pistia stratiotes*, de um total de 17 espécies marginais e flutuantes encontradas. Nenhuma macrófita submersa foi amostrada

e, de acordo com os autores, isso se deve aos altos valores de turbidez que impedem a penetração de luz nas camadas mais fundas do reservatório, impossibilitando o desenvolvimento de macrófitas submersas.

Os pontos de coleta no reservatório foram escolhidos de forma que abrangessem a área de influência direta da usina (Figuras 2 e 3). Dessa forma, alguns pontos no rio do Peixe, afluente da margem esquerda do rio Mogi Guaçu, foram amostrados por fazerem parte da área alagada do reservatório. Assim, o termo “reservatório” empregado no texto, se refere à área de influência do reservatório como um todo.

A Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campininha) e suas lagoas marginais

A Estação Ecológica Mogi Guaçu, mais conhecida como fazenda Campininha, é uma Unidade de Conservação administrada pelo Instituto Florestal criada pelo Decreto Estadual nº 22.336 em 7 de junho de 1984. Com uma área de 980,71 ha, a 680 m de altitude, está localizada no distrito de Martinho Prado Jr., pertencente ao município de Mogi Guaçu, estado de São Paulo, entre as latitudes 22°16' e 22°18' S e longitudes 47°09' e 47°12' W. Abriga o arboreto “Prof. Hermógenes de Freitas Leitão Filho” sendo conhecida como a maior coleção *ex-situ* de espécies nativas arbóreas existentes no país, com aproximadamente 780 espécies e 2.400 indivíduos (INSTITUTO FLORESTAL, 2006). A fazenda Campininha está dividida em três Unidades de Conservação: Estação Ecológica, (mosaico de cerrado em regeneração e floresta semidecídua que margeiam 19 km do rio Mogi Guaçu, onde se encontram as lagoas marginais), Reserva Biológica (área com 479,04 ha de cerrado, administrada pelo Instituto de Botânica – SP) e Estação Experimental com 3.050,41 ha que tem como atividade principal o cultivo e extração de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. (Figura 4).

A Estação Ecológica possui pequenas lagoas marginais naturais e artificiais que podem ser permanentes ou temporárias mantendo uma ligação apenas sazonal com o rio durante o período de inundação. Este local foi escolhido para o estudo devido à proteção ambiental oferecida pela Unidade de Conservação, pelo bom estado de conservação das lagoas onde somente a pesca esportiva é praticada esporadicamente e principalmente, pela presença de lagoas marginais naturais: Barrinha, Catingueiro, Pedra e Fundão (Barranco do Veado).

As lagoas estão localizadas próximas da margem direita do rio Mogi Guaçu, distantes aproximadamente 43 km do reservatório da usina Mogi Guaçu. Durante o

período da cheia, quando ocorre o pulso de inundação, a água pode alcançar as lagoas através do transbordamento lateral do rio. A vegetação aquática das diferentes lagoas é constituída por macrófitas submersas (ex: *Ceratophyllum* sp., *Cabomba* sp., *Elodea* sp.), flutuantes (ex: *Azolla* sp., *Salvinia* sp.) e emergentes (ex: *Myriophyllum* sp.).

Lagoa do Catingueiro

A lagoa do Catingueiro (Figura 5) possui o formato de ferradura típico das lagoas marginais originadas a partir de meandros abandonados. Sua extremidade mais próxima está localizada a aproximadamente 85 m do canal principal e não se comunica diretamente com o rio. Com a retração da água durante o período de seca, somente a parte central persiste constituindo um ambiente raso onde a profundidade média varia em torno de 1.7 a 2.5 m (ESTEVES *et al.*, 2000). A maior parte da superfície do espelho d'água está tomada por uma espécie de macrófita emergente (*Brachiaria* sp.) da família Poaceae.

Lagoa Barrinha

A lagoa Barrinha (Figura 6) está localizada a aproximadamente 150 m do canal principal do rio e permanece isolada dele mesmo em épocas de cheia quando ocorrem as inundações. Consegue manter um nível de água praticamente constante com pequenas variações de profundidade (entre 1.8 e 2.3 m, ESTEVES *et al.*, 2000) durante o ano através da contribuição do lençol freático, sendo caracterizada como um 'sistema fechado' sem afluentes.

Lagoa da Pedra

A lagoa da Pedra (Figura 7) está localizada a menos de 60 m do canal principal sendo a mais próxima do rio. O comprimento do vazadouro tem cerca de 360 m e foi medido percorrendo-se a pé o caminho que a água faz durante o período de cheia. Não possui comunicação direta com o rio, apenas sazonal durante a cheia, quando ocorre o transbordamento lateral do rio e a área inundada e a profundidade da lagoa aumentam consideravelmente. Durante este período de chuvas intensas, a profundidade ultrapassa 3 m em alguns lugares, porém durante a estação seca a profundidade média da lagoa varia

entre 0.5 e 2 m. O volume da lagoa começa a aumentar com o início das chuvas de verão no mês de janeiro (obs. pess.).

Comparando essa lagoa com as outras, pode ser considerada pobre em macrófitas no que diz respeito à diversidade, sendo somente uma espécie, não identificada, mais abundante. Em relação à vegetação marginal, a espécie arbórea sangra d'água (*Croton urucurama*) é a predominante.

Lagoa do Fundão (Barranco do Veado)

A lagoa do Fundão, também conhecida como Barranco do Veado, (Figura 8) está localizada a aproximadamente 80 m do canal principal. Não possui comunicação direta com o rio apenas sazonal durante a cheia quando ocorre o transbordamento lateral do rio. Assim como a lagoa do Catingueiro, sua área encontra-se reduzida em consequência da abundância da mesma macrófita emergente (Poaceae, *Brachiaria* sp.), sendo considerada também uma lagoa com pouca diversidade de macrófitas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem da ictiofauna

As coletas foram realizadas no período de agosto de 2005 a julho de 2006 no reservatório e lagoas marginais do rio Mogi Guaçu. No reservatório as coletas foram realizadas bimestralmente em pontos previamente definidos, utilizando redes de espera nas malhas 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0 cm entre nós adjacentes totalizando aproximadamente 300 m (50 m por malha). Puçá e armadilhas do tipo covos também foram utilizados para coleta na vegetação marginal e próximo ao fundo, com o intuito de garantir uma amostragem representativa da ictiofauna (UIEDA & CASTRO, 1999; OYAKAWA & ESTEVES, 2004). Em relação aos covos, foram utilizados o tamanho pequeno para as lagoas (dois por lagoa) e médios e grandes no reservatório (quatro covos, sendo dois de cada) com ração de cachorro servindo de isca. As redes e os covos eram armados durante a tarde e retirados na manhã do dia seguinte, repetindo-se esta mesma operação por dois dias consecutivos no início do mês. Antes da despesca, o puçá era passado próximo da vegetação marginal, 10 vezes por local. Os peixes capturados eram imediatamente colocados em formalina a 10%, após terem sido abertos ventralmente para melhor penetração do líquido nas vísceras.

Nas lagoas marginais foram realizadas coletas em dois períodos: durante o inverno, correspondendo ao período seco (agosto de 2005, junho de 2006, julho de 2006) e durante o verão, correspondendo ao período chuvoso (dezembro de 2005, janeiro de 2006, março de 2006). Os aparelhos de pesca foram os mesmos utilizados na represa (redes de emalhar, covos e puçá), mas a quantidade de redes utilizadas dependeu do volume de água durante os dois períodos.

No laboratório os peixes permaneceram fixados em formalina a 10% durante 3 a 5 dias e posteriormente conservados em baldes com álcool a 70%. Os peixes foram identificados ao nível específico, medidos em milímetros quanto ao comprimento total (CT) e padrão (CP) e pesados em gramas.

Os estômagos foram classificados visualmente quanto ao grau de repleção (GR) em três categorias: grau 1 (sem alimento), grau 2 (parcialmente cheio) e grau 3 (repleto). Somente os estômagos considerados grau 3 foram retirados, numerados e mantidos em álcool 70% para análises posteriores dos conteúdos.

A cavidade visceral foi analisada visualmente quanto ao grau de gordura acumulada (GA), considerando-se: grau 1 (sem gordura), grau 2 (parcialmente com gordura) e grau 3 (repleto).

Os estádios de maturidade gonadal (EM) foram definidos visualmente, segundo Vazzoler (1996), considerando-se: estágio A (imaturo), estágio B (em maturação ou repouso), estágio C (maduro) e estágio D (esgotado).

A identificação dos exemplares foi feita através de consulta de literatura especializada e confirmada por especialistas da Universidade Federal de São Carlos e UNESP de São José do Rio Preto. Exemplares-testemunho estão depositados na coleção científica do Laboratório de Ictiologia do Departamento de Zoologia da UNESP, Campus de Rio Claro. Devido a problemas durante a identificação dos curimatás no laboratório, a notação *Prochilodus* spp. refere-se às espécies *Prochilodus lineatus* e *P. vimboides*. No apêndice está uma lista completa da ictiofauna coletada com as espécies ordenadas taxonomicamente, segundo o Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America (REIS *et al.*, 2003).

Variáveis ambientais e características físicas e químicas da água

Foram coletadas duas amostras de água por local para a tomada dos dados físicos e químicos. As temperaturas do ar e da água foram medidas com um termômetro de mercúrio com escala de 0,1°C. O pH foi medido através de pHmetro digital e no laboratório foram feitas as análises de oxigênio dissolvido através do método de Winkler modificado pela azida sódica (MORAES, 2001).

Para determinar os períodos seco e chuvoso da região foi construído um gráfico a partir da temperatura e pluviosidade média dos últimos 30 anos através de dados de precipitação e temperatura do ar fornecidos pelo posto meteorológico da fazenda Campininha (D4-100).

Análise dos dados

Ictiofauna

A constância de ocorrência foi determinada para identificar quais espécies foram residentes nos ambientes estudados. Assim:

$$C = \frac{p \times 100}{P}$$

onde C é a constância de ocorrência (%), p é o número de coletas contendo a espécie em questão e P é o número total de coletas realizadas. A espécie é considerada residente se $C > 50\%$, acessória se $25\% \leq C \leq 50\%$ ou acidental se $C < 25\%$ (DAJOZ, 1972). Dessa forma foi possível definir quais espécies seriam submetidas às análises de alimentação.

Foram feitas curvas de abundância e distribuição das espécies para os dois ambientes. Associado aos índices de diversidade, as curvas possibilitam um melhor entendimento de como as espécies estão distribuídas, oferecendo por exemplo, uma informação visual de quem são as espécies dominantes, quais são as raras e se elas estão ou não distribuídas de maneira uniforme (MAGURRAN, 2004).

A diversidade alfa foi estimada através do índice de Shannon (MAGURRAN, 2004) para comparar o reservatório e as lagoas (agrupadas) nos períodos seco e chuvoso, segundo a fórmula:

$$H' = - \sum p_i \cdot \log p_i \quad \text{sendo } p_i = \frac{n_i}{N}$$

onde H' é o índice de Shannon; n_i é o número de exemplares da espécie i e N é o número total de exemplares coletados.

A variância de H' foi estimada por:

$$\text{Var } H' = \frac{\sum p_i (\log p_i)^2 - (\sum p_i \cdot \log p_i)^2}{N} - \frac{S - 1}{2 N^2}$$

onde S é o número total de espécies encontradas.

A uniformidade da distribuição das espécies foi calculada através da equitabilidade, segundo a fórmula (MAGURRAN, 2004):

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

onde E é a equitabilidade..

Para verificar se houve diferenças sazonais em relação à diversidade nestes ambientes foi aplicado o teste t de Student (ao nível de significância de 5%), sendo:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^{1/2}} \quad \text{com gl} = \frac{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^2}{[(\text{Var } H'_1)^2 / N_1 + (\text{Var } H'_2)^2 / N_2]}$$

onde H'_1 é a diversidade de espécies estimada para a lagoa/reservatório durante o período seco e H'_2 é a diversidade de espécies estimada para a lagoa/reservatório no período chuvoso.

Para a comparação da diversidade beta entre os ambientes (reservatório X lagoas) foi utilizado o índice de Morisita-Horn (MAGURRAN, 2004) pois o esforço empregado durante as coletas em cada ambiente não foi o mesmo, sendo:

$$C_{MH} = \frac{2 \sum (r_i \times l_i)}{(dr + dl) Nr \times Nl}$$

onde:

C_{MH} = índice de Morisita-Horn

Nr = número de indivíduos no reservatório

Nl = número de indivíduos nas lagoas

r_i = número de indivíduos das i espécies no reservatório

l_i = número de indivíduos das i espécies nas lagoas

$$dr = \frac{\sum r_i^2}{Nr^2} \quad dl = \frac{\sum l_i^2}{Nl^2} \quad \text{onde, r: reservatório e l: lagoas}$$

Valores estimados para este índice menores do que 0,50 indicam baixa similaridade na abundância relativa entre as espécies e aqueles superiores a 0,75 indicam alta similaridade (MATTHEWS, 1986).

Alimentação

O conteúdo dos estômagos foi examinado sob estereomicroscópio e quando necessário sob o microscópio óptico para a identificação dos componentes da dieta alimentar até o menor nível taxonômico possível. Para melhor interpretação dos resultados os componentes da dieta das espécies foram agrupados em categorias alimentares amplas: insetos adultos; larvas; ninfas; insetos (fragmentos); algas; material vegetal; macrófitas; frutos e sementes; microcrustáceos – Cladocera, Copepoda e Ostracoda; anelídeos; moluscos; aracnídeos; detrito; matéria orgânica – resto animal e resto vegetal; peixes – peixe inteiro ou digerido, tecidos, escamas e nadadeiras; nematóides, ácaros e outros – inclui itens pouco freqüentes: rotíferos, tecamebas, ovos de invertebrados e material digerido não identificado. Foi considerado como conteúdo estomacal todo e qualquer vestígio de alimento. A identificação dos itens foi baseada em Borror & DeLong (1969), Needham & Needham (1982), Stehr (1991), Bicudo & Bicudo (1970), Narchi (1973) e Schram (1986). Quando necessário, contou-se também com o auxílio de um especialista do departamento de Zoologia da UNESP – Rio Claro, para a identificação de insetos.

Os itens alimentares identificados por estômago foram analisados através do Grau de Preferência Alimentar – GPA, proposto por Braga (1999) com intuito de verificar a contribuição dos itens na dieta das espécies. Este método atribui valores aos itens da dieta de certa espécie de acordo com a participação relativa do item em cada estômago analisado. Se apenas um item ocorrer em determinado estômago, este receberá valor 4. Se mais de um item ocorrer, o predominante recebe valor 3, o que apresentar baixa abundância recebe valor 1 e o item intermediário recebe o valor 2. Dividindo a somatória (S_i) dos valores atribuídos a cada item (i) pelo número de estômagos analisados (N) temos um valor que é o GPA, ou seja:

$$GPA = S_i / N$$

Através do GPA os itens alimentares foram classificados como:

- preferencial absoluto ($\text{GPA} = 4$)
- alto grau de preferência ($3 \leq \text{GPA} < 4$)
- preferencial, mas outros itens também são ingeridos ($2 \leq \text{GPA} < 3$)
- secundário ($1 \leq \text{GPA} < 2$)
- ocasional ($0 < \text{GPA} < 1$)

Devido ao grande número de exemplares capturados da família Curimatidae, os estômagos a serem analisados foram sub-amostrados aleatoriamente de acordo com os períodos seco e chuvoso. Após terem sido analisados através do método do GPA, os conteúdos estomacais foram investigados no microscópio óptico para uma identificação minuciosa (qualitativa) dos itens. O fito e zooplâncton encontrados foram identificados de acordo com Bicudo & Bicudo (1970) e Santos & Pires (2000).

Os itens alimentares consumidos por cada espécie foram agrupados (para os peixes do reservatório e lagoas marginais) para a identificação daqueles mais utilizados pela comunidade como um todo.

A comparação das dietas entre os períodos foi feita para verificar a variação sazonal, utilizando o coeficiente de correlação de classes de Spearman (r_s) (FRITZ, 1974; SIEGEL, 1975), aplicado aos valores do GPA para cada item alimentar.

Foi determinado, para o reservatório e lagoas marginais, a principal fonte alimentar para as espécies de peixes, através da frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares de acordo com sua origem, alóctone ou autóctone. Quando não foi possível identificar a origem, o item em questão foi classificado como de origem incerta.

Guildas tróficas

As guildas tróficas foram determinadas segundo Braga (1990) por local de coleta (reservatório e lagoas marginais) através da análise do espectro alimentar juntamente com o resultado do GPA para as espécies analisadas.

Similaridade alimentar

A similaridade das dietas entre as espécies foi calculada a partir dos valores de composição percentual dos itens alimentares através do método de aglomeração por ligação simples usando o coeficiente de Bray-Curtis (VALENTIN, 2000) utilizando o programa BioDiversity-PRO (McALECEE *et al.*, 1997) sendo o resultado exibido na forma de dendrograma.

Dinâmica da atividade alimentar

A dinâmica da atividade alimentar de cada espécie foi verificada nos dois locais de coleta e entre os períodos seco e chuvoso, analisando-se a variação do grau de repleção estomacal (GR) e do grau de gordura acumulada na cavidade visceral (GA), considerando-se também a variação temporal dos estádios de maturação gonadal (EM). Para isso, as variações do GR, GA e EM foram verificadas considerando-se as espécies agrupadas em cada ambiente, através de tabelas de contingências posteriormente testadas pelo χ^2 (VIEIRA, 2004).

Fator de condição

O grau de bem estar das espécies foi definido pelo emprego do fator de condição (BRAGA, 1986, 1993, 1997), representado por $K = P / C^b$, sendo P o peso do peixe (g), C o comprimento padrão (mm) e b a constante estimada pela relação peso-comprimento. O fator de condição é um indicador quantitativo do grau de hígidez ou de bem estar do peixe, refletindo condições alimentares recentes (VAZZOLER, 1996).

Para as espécies mais abundantes no reservatório e lagoas marginais, foi aplicada a relação peso-comprimento para os períodos seco e chuvoso. A equação resultante é definida como equação alométrica, expressa por: $y = a.x^b$ ou $P = a.C^b$, onde P é o peso (g), C é o comprimento padrão (mm) do peixe e a e b parâmetros estimados pelo método dos mínimos quadrados após logaritmização dos dados (SPARRE & VENEMA, 1997). Nesta equação, a constante a é o fator de condição (BRAGA, 1986).

Para comparações inter-específicas foi utilizado o fator de condição relativo (K_r) (LE CREN, 1951; WEATHERLEY, 1972; WEATHERLEY & GILL, 1983) definido como:

$$K_r = \frac{P}{a \cdot C^b} = \frac{P}{P'}$$

onde P é o peso (g) P' é o peso estimado (g), C (mm) é o comprimento do peixe; a e b parâmetros estimados a partir da equação alométrica da relação peso-comprimento.

Para as comparações entre o reservatório e as lagoas, foram agrupados os períodos de seca e cheia, obtendo assim um fator de condição relativo referente a todo o período de estudo.

RESULTADOS

Variáveis ambientais e características físicas e químicas da água

Na Figura 9 e Tabela 1 podem ser observados os valores da temperatura do ar (máxima, mínima e média) e a precipitação para os anos 2005-2006 que abrange todo o período de estudo. Temperaturas mais elevadas ocorreram entre os meses de outubro a março atingindo valores menores durante os meses de maio, junho e julho. Os meses mais quentes foram acompanhados de maiores precipitações e os mais frios, de menores precipitações. De acordo com esses resultados e com os valores obtidos através das médias de temperatura (°C) e precipitação (mm) dos últimos 30 anos (Figura 10), o período seco foi definido pelos meses de abril a setembro e o chuvoso, de outubro a março.

Em relação à temperatura da água foram verificados valores maiores durante o período chuvoso e os menores no período seco, tanto para o reservatório quanto para as lagoas. O pH variou de ácido (lagoas) a levemente alcalino (reservatório) atingindo valores ligeiramente mais baixos durante a seca. Em geral os maiores valores do teor de oxigênio dissolvido foram obtidos durante o período seco. A lagoa do Catingueiro obteve o valor mais baixo (0.5 mg/L) e o reservatório o mais alto (8.8 mg/L) durante o período seco (Tabela 2).

Ictiofauna

Foram capturados 2341 exemplares de 41 espécies pertencentes a cinco ordens e 15 famílias, perfazendo uma biomassa total de 85 kg nas duas áreas de estudo. A ordem Characiformes foi a mais abundante (N=2037) seguida de Siluriformes (N=166), Cyprinodontiformes (N=90), Gymnotiformes (N=39) e Perciformes (N=9) (Figura 11). A família com o maior número de indivíduos (N=968) e espécies (N=15) foi a Characidae, representando 48% das espécies capturadas (Figura 12). Nesta família, *Hyphessobrycon eques*, *Astyanax fasciatus*, *A. altiparanae*, *H. bifasciatus* e *H. anisitsi* foram as mais abundantes, em ordem decrescente. Auchenipteridae e Callichthyidae foram famílias pouco representativas, com uma espécie (*Trachelyopterus galeatus* e *Callichthys callichthys*, respectivamente) e apenas um exemplar coletado de cada. Todos estes dados encontram-se sumarizados na Tabela 3.

No reservatório foram amostrados 1368 exemplares de 31 espécies pertencentes a quatro ordens e 13 famílias, perfazendo uma biomassa total de 53 kg. Nas lagoas marginais, foram capturados 973 exemplares de 24 espécies pertencentes a cinco ordens e 11 famílias, com uma biomassa total de 32 kg (Tabelas 3 e 4). Curimatidae e Characidae foram as famílias com maior número de indivíduos no reservatório (N=774) e lagoas marginais (N=574), sendo *Cyphocharax modestus* (N=524) e *Hyphessobrycon eques* (N=354) as espécies mais abundantes respectivamente. No reservatório houve uma abundância relativa alta de espécies de ambientes lênticos durante os períodos seco e chuvoso (Figura 13) e, nas lagoas, as espécies de pequeno porte (*Hyphessobrycon eques*, *H. bifasciatus* e *Phalloceros caudimaculatus*) foram as predominantes (Figura 14).

A observação da amplitude do comprimento padrão (mm) revelou que indivíduos jovens pertencentes a um maior número de espécies foram capturados nas lagoas marginais em relação ao reservatório, sendo eles: *Astyanax altiparanae*, *A. fasciatus*, *Hoplerethrinus unitaeniatus*, *Prochilodus* spp. e *Hoplosternum littorale*. Juvenis de *Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Cyphocharax modestus* ocorreram nos dois ambientes (Tabela 4).

A Tabela 5 apresenta o resultado da constância de ocorrência para as espécies no reservatório e lagoas marginais. Foram selecionadas 11 das 14 espécies consideradas residentes no reservatório e seis das 11 para as lagoas para o estudo da alimentação. A pouca quantidade de estômagos repletos de algumas espécies residentes impossibilitou as análises sobre a alimentação das mesmas.

Os valores obtidos pelo índice de Shannon e equitabilidade estão expressos na Tabela 6. De acordo com o teste t, não houve diferença significativa ($p > 0.05$) na diversidade de espécies entre os períodos seco ($H' = 0.92$) e chuvoso ($H' = 0.80$) nas lagoas marginais e as espécies distribuíram-se de maneira mais uniforme durante o período seco ($E = 0.70$). No reservatório, o período de cheia ($H' = 0.98$) foi considerado mais diverso que o período de seca ($H' = 0.86$) e, segundo o teste estatístico utilizado, essa diferença foi significativa ($p < 0.05$). Não foram encontradas semelhanças em relação à diversidade de peixes entre o reservatório e as lagoas marginais analisada pelo índice de Morisita-Horn. Dessa forma, a ictiofauna desses dois ambientes apresentou baixa similaridade ($C_{MH} = 0.26$).

Alimentação

Foram analisados 370 estômagos ($GR = 3$) provenientes de 1969 exemplares de peixes (correspondendo a 84% dos peixes capturados) pertencentes a 14 espécies nos dois ambientes (Tabela 7). A maior proporção de estômagos com alimento ($GR = 2$ e $GR = 3$), ocorreu durante o período chuvoso com 886 estômagos obtidos (616 no período seco) para o reservatório e lagoas marginais, correspondendo a 59 % do total de estômagos.

Entre os itens consumidos pelos peixes, detritos e insetos (fragmentos) foram os que mais contribuíram para a alimentação das espécies no reservatório (Figura 15) e nas lagoas marginais (Figura 16), respectivamente, durante o período de estudo. Dessa forma, estes itens foram classificados como preferencial absoluto para as comunidades nos ambientes em questão ($GPA = 4.00$).

Através do teste de correlação de classes de Spearman verificou-se que a dieta das espécies no reservatório e nas lagoas marginais foram significativamente correlacionadas ($p < 0.05$) entre os períodos seco e chuvoso ($r_s = 0.82$ e $r_s = 0.78$, respectivamente) não ocorrendo portanto alterações sazonais (Tabela 8). Por outro lado, comparando-se as dietas entre o reservatório e as lagoas durante os períodos, não foram verificadas diferenças significativas (seco: $r_s = 0.35$ e chuvoso: $r_s = 0.24$) por apresentarem variações sazonais (Tabela 8). Porém, de um modo geral e em algumas espécies, a preferência alimentar aparentemente diferiu qualitativa e quantitativamente entre os dois ambientes e entre os períodos. No reservatório, 17 tipos diferentes de itens alimentares estiveram presentes durante a seca no conteúdo estomacal dos peixes e 18 no período chuvoso (Figura 15). Nas lagoas, foram encontrados 18 no período seco e 22 no chuvoso (Figura 16).

Através da frequência de ocorrência dos itens alimentares, foi possível identificar as principais fontes alimentares utilizadas pelos peixes. De acordo com a origem dos itens, os mais consumidos foram de origem autóctone seguidos daqueles de origem incerta e por último os alóctones para o reservatório (Figura 17) e lagoas marginais (Figura 18). Algas e insetos aquáticos representaram a maior parte dos itens autóctones no reservatório e lagoas marginais, respectivamente.

Dieta das espécies residentes

Schizodon nasutus

No reservatório, a dieta de *Schizodon nasutus* foi composta unicamente por itens de origem vegetal durante o período seco, onde o item macrófitas foi o preferencial (GPA = 2.00, correspondendo principalmente à macrófita marginal, *Brachiaria* sp. e à flutuante, *Salvinia* sp.) e os demais itens, algas e material vegetal, classificados como secundários (Tabela 9). No período chuvoso, as macrófitas permaneceram como preferenciais na dieta (GPA = 2.83), porém itens de origem animal passaram a ter importância secundária (ninfas de Ephemeroptera) e, em menor proporção (ocasionais), ocorreram fragmentos de vegetais e Nematoda.

Astyanax altiparanae

No reservatório, *Astyanax altiparanae* consumiu secundariamente os itens material vegetal (GPA = 1.00) e algas (GPA = 1.46) durante o período seco e preferencialmente macrófitas (GPA = 2.33, principalmente *Salvinia* sp.) durante o período chuvoso, demonstrando assim uma preferência alimentar por alimentos de origem vegetal. Itens como crustáceos, insetos (fragmentos) e peixes foram ingeridos em proporções menores e por isso, classificados como ocasionais (Tabela 9).

Nas lagoas marginais durante o período seco, *Astyanax altiparanae* consumiu preferencialmente insetos alóctones (GPA = 2.00) e secundariamente insetos (fragmentos) (GPA = 1.60) e algas (GPA = 1.40). Durante a cheia exibiu um espectro alimentar caracteristicamente onívoro sem nenhum item particular preferencial, porém insetos (fragmentos) e insetos terrestres continuaram contribuindo bastante na dieta (GPA = 1.00 e GPA = 1.91, respectivamente) (Tabela 10).

Astyanax fasciatus

No reservatório, algas foi o item que mais se destacou para *Astyanax fasciatus* (GPA = 1.22) enquanto outros como macrófitas, material vegetal e crustáceos foram classificados como ocasionais por terem sido consumidos em menores proporções durante o período seco. No período chuvoso as macrófitas foram preferenciais (GPA = 2.42). Nota-se portanto que os itens de origem vegetal tiveram uma participação maior para a espécie durante todo o período de estudo, em relação aos demais itens consumidos (Tabela 9).

Hyphessobrycon bifasciatus

Nas lagoas marginais, *Hyphessobrycon bifasciatus* apresentou uma dieta preferencial por itens de origem autóctone durante todo o período de estudo sendo os itens Diptera (GPA = 1.06) e Odonata (GPA = 1.12) secundários durante a seca e algas filamentosas altamente preferenciais durante o período chuvoso (GPA = 3.00) (Tabela 10).

Hyphessobrycon eques

Nas lagoas marginais, o item insetos (fragmentos) foi o que mais contribuiu na dieta de *Hyphessobrycon eques* durante os períodos seco e chuvoso, sendo secundário (GPA = 1.81) e preferencial (GPA = 2.50) respectivamente. Diptera (larvas e pupas), Odonata (ninfas), Cladocera e insetos terrestres foram ocasionais freqüentes, porém outros também foram consumidos em menores proporções (Tabela 10).

Serrasalmus spilopleura

No reservatório, a dieta de *Serrasalmus spilopleura* durante a seca foi constituída somente por macrófitas (GPA = 1.50, *Salvinia* sp.) e peixes (GPA = 3.00, nadadeiras de peixes e estômago de curimatídeo) sendo este último item classificado com alto grau de preferência. Durante o período chuvoso, outros itens passaram a incorporar a dieta, aumentando o espectro alimentar da espécie. Neste período, os itens vegetal (fragmentos) (GPA = 1.00), Crustacea (GPA = 1.33, *Macrobrachium* sp.) e peixes (GPA = 1.33) foram secundários na dieta e os demais (insetos terrestres - Coleoptera e fragmentos, material vegetal, algas e detrito) ocasionais (Tabela 9).

Cyphocharax modestus

De um modo geral, esta espécie apresentou uma dieta com alto grau de preferência por detritos tanto no reservatório como nas lagoas marginais durante os períodos seco e chuvoso, com GPA sempre em torno de 3.00 (Tabelas 9 e 10), não apresentando modificações quanto ao espectro alimentar. A análise qualitativa do fitoplâncton presente no conteúdo estomacal no reservatório e lagoas marginais é apresentada na Tabela 11.

Durante a seca no reservatório, os itens algas, material vegetal e vegetais (fragmentos) tiveram preferência secundária na dieta (GPA = 1.32, 1.09 e 1.00 respectivamente) e insetos (fragmentos) ocorreram apenas duas vezes caracterizando este item como ocasional (GPA = 0.09). No período chuvoso, os itens secundários mantiveram

a mesma proporção de preferência (GPA = 1.31, 1.13 e 1.00 respectivamente) e o item Ostracoda (ocasional) foi incorporado na dieta (Tabela 9).

Nas lagoas marginais, a maioria dos itens encontrados nos conteúdos estomacais desta espécie ocorreu em todos os estômagos durante todo o período de estudo (Tabela 10) com exceção do item 'outros' (Rotifera) que foi ocasional (GPA = 0.10) durante o período seco.

Cyphocharax cf. nagelii

No reservatório *Cyphocharax cf. nagelii* apresentou uma dieta com alto grau de preferência por detritos tanto na seca (GPA = 3.00) quanto na cheia (GPA = 3.00) não apresentando modificações quanto ao espectro alimentar (Tabela 9). A análise qualitativa do fitoplâncton presente no conteúdo estomacal é apresentada na Tabela 11.

Durante a seca os itens algas e vegetais (fragmentos) tiveram preferência secundária na dieta (GPA = 1.17 e 1.00, respectivamente) e material vegetal e 'outros' (Rotifera) ocorreram em menor proporção, caracterizando estes itens como ocasionais (GPA = 0.67 e 0.17 respectivamente). No período chuvoso, os itens secundários mantiveram a mesma proporção de preferência (GPA = 1.40 e 1.00, respectivamente) e o item material vegetal tornou-se o de menor proporção (GPA = 0.40) (Tabela 9).

Steindachnerina insculpta

Da mesma forma que os demais curimatídeos, *Steindachnerina insculpta* apresentou uma dieta com alto grau de preferência por detritos nos dois períodos de estudo no reservatório (GPA = 3.13 na seca e 3.20 na cheia). Os itens algas e fragmentos vegetais estiveram presentes secundariamente e material vegetal ocorreu ocasionalmente nos dois períodos (Tabela 9). A análise qualitativa do fitoplâncton presente no conteúdo estomacal no reservatório é apresentada na Tabela 11.

Hoplias malabaricus

No reservatório a dieta de *Hoplias malabaricus* foi constituída unicamente pelo item peixes caracterizando este item como preferencial absoluto (GPA = 4.00) tanto no período seco como no chuvoso (Tabela 9), indicando uma dieta especialista e piscívora. A maioria dos peixes que fizeram parte da dieta da traíra pertenceu à família Characidae, tendo sido possível identificar somente um indivíduo da espécie *Astyanax* sp. e um curimatídeo devido ao estado avançado de digestão das presas.

Hoplerythrinus unitaeniatus

Nas lagoas marginais, o item peixe (escamas e peixes muito digeridos não identificados) foi o mais consumido no período seco (GPA = 3.50), e insetos adultos terrestres (Orthoptera, Homoptera – Cicadellidae, Coleoptera e Hemiptera) durante o período chuvoso (GPA = 1.63). O espectro alimentar durante a cheia foi mais amplo incluindo itens de origem animal (estádios imaturos de Diptera – Chironomidae, Culicidae, Chaoboridae e ninfas de Odonata – maioria Aeshnidae) e vegetal (frutos de Rubiaceae e sementes de gramíneas – Poaceae), todos os itens classificados como secundários e com valores de GPA = 1.00 (Tabela 10).

Gymnotus carapo

No reservatório *Gymnotus carapo* se alimentou preferencialmente de larvas de Diptera (em maior proporção Chironomidae e menor Syrphidae e Chaoboridae) nos dois períodos de estudo considerando que o consumo foi maior durante o período chuvoso (GPA = 2.50) do que durante a seca (GPA = 2.00). Algas e Crustacea (*Macrobrachium* sp. e Ostracoda) foram itens consumidos secundariamente no período seco, ambos com valores de GPA = 1.25 e, na cheia, os itens peixes e ninfas de Odonata (Aeshnidae em maior proporção) assumiram esse posto (GPA = 1.25 e 1.00, respectivamente) (Tabela 9). A maior parte dos itens que esta espécie utilizou como recurso alimentar foi classificado como ocasional (detrito, Mollusca – Gastropoda em maior proporção e Bivalvia, insetos terrestres – Odonata, Coleoptera, Homoptera e fragmentos, material vegetal) demonstrando um hábito alimentar com caráter generalista.

Hoplosternum littorale

De modo geral, esta espécie apresentou no reservatório um amplo espectro alimentar em ambos os períodos mas ainda maior durante o período chuvoso quando nenhum item particular foi preferencial (Tabela 9). Larvas de Diptera (GPA = 2.00, principalmente Chironomidae) foi o item mais consumido durante a seca, seguido de material vegetal (GPA = 1.33), Mollusca (GPA = 1.00), Annelida e Crustacea (GPA = 0.67) e algas em menor proporção (GPA = 0.33). Durante a cheia vários itens foram consumidos secundariamente (Mollusca, Crustacea – principalmente Ostracoda, larvas de Diptera, Annelida e detrito em ordem decrescente de frequência), mas a maioria dos itens foram ocasionais (material vegetal, ‘outros’ – rotíferos e tecamebas, insetos (fragmentos),

macrófitas, Odonata, Ephemeroptera e peixes, insetos terrestres, Trichoptera e algas em ordem decrescente de proporção).

Nas lagoas marginais, *Hoplosternum littorale* também apresentou um amplo espectro alimentar, porém demonstrou preferência por estádios imaturos de Diptera em ambos períodos (Tabela 10). Durante o período seco, diversos itens foram classificados como ocasionais, sendo que insetos (fragmentos) foram ingeridos em maior proporção (GPA = 0.71). No período chuvoso, este item passou a ser secundário (GPA = 1.29), juntamente com Cladocera (GPA = 1.43) e os demais itens ocasionais.

Iheringichthys labrosus

No reservatório, *Iheringichthys labrosus* consumiu uma maior variedade de itens durante o período seco (Tabela 9). Neste período, Crustacea (GPA = 1.33) incluindo Copepoda, Cladocera e Ostracoda, Annelida (GPA = 1.22) e Diptera (GPA = 1.11) incluindo Chaoboridae e larvas de Chironomidae (em frequência mais alta) foram consumidos em maior proporção e os demais itens ocasionais (maioria). Na cheia, Annelida foi o único item preferencial (GPA = 2.00), seguido dos itens secundários (larvas de Diptera e ninfas de Odonata) e os ocasionais (material vegetal, algas, 'outros', Ephemeroptera, Nematoda e Crustacea) em menor proporção.

Guildas tróficas

O espectro alimentar de todas as espécies (incluindo as espécies acessórias e acidentais) que apresentaram conteúdo estomacal está representado na Figura 19 para o reservatório e Figura 20 para as lagoas marginais. Através da análise dessas figuras, em conjunto com o resultado do GPA (Figuras 21 e 22), foi possível determinar cinco guildas tróficas para as 17 espécies analisadas pelo método do GPA (Tabelas 9 e 10). No reservatório os sagüirus (família Curimatidae) compuseram a guilda mais abundante (detritívoros), seguida pelos onívoros, invertívoros, piscívoros e herbívoros. Nas lagoas marginais quatro guildas foram determinadas sendo que a mais representativa compreendeu os invertívoros (*Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon bifasciatus* e *H. eques*), seguida pelos detritívoros, onívoros e piscívoros (Figura 23).

Detritívoros

A guilda mais representativa no reservatório agrupou a família dos curimatídeos *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii* e *Steindachnerina insculpta* (Figura 19) que possuem hábitos alimentares iliófagos. Nas lagoas marginais *C. modestus* foi o único representante (Figura 20). O item detrito teve alto grau de preferência para estas espécies durante os períodos seco e chuvoso (Figuras 21 e 22).

Herbívoros

Esta guilda esteve representada somente por *Schizodon nasutus* no reservatório onde a espécie consumiu preferencialmente itens de origem vegetal (macrófitas, algas, materiais vegetais e fragmentos) durante os dois períodos de estudo (Figuras 19 e 21).

Onívoros

No reservatório *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus* apresentaram um espectro alimentar bastante amplo (Figura 19) caracterizando as espécies como onívoras com tendência à herbivoria, por incorporarem em suas dietas maiores proporções dos itens algas e macrófitas em ambos períodos (Figura 21). Nas lagoas marginais *A. altiparanae* também exibiu um amplo espectro alimentar (Figura 20), porém os itens insetos (fragmentos) e insetos terrestres foram consumidos em maior proporção (Figura 22) sugerindo uma tendência à insetivoria.

Piscívoros

Serrasalmus spilopleura, *Hoplias malabaricus* e *Hoplerthrinus unitaeniatus* foram as espécies piscívoras que ocorreram no reservatório. *Hoplias malabaricus* apresentou uma dieta especialista por ter consumido apenas o item peixes durante todo o período de estudo (Figura 21). Apesar das espécies *Serrasalmus spilopleura* e *Hoplerthrinus unitaeniatus* terem apresentado um espectro alimentar amplo no reservatório (Figura 19) e nas lagoas (Figura 20), principalmente durante o período chuvoso (Tabelas 9 e 10, respectivamente), o item peixes teve alto grau de preferência (Figuras 21 e 22, respectivamente) caracterizando também esta espécie como piscívora.

Invertívoros

Esta guilda foi representada por um maior número de espécies as quais consumiram principalmente invertebrados. No reservatório três espécies ocorreram: *Gymnotus carapo*,

Hoplosternum littorale e *Iheringichthys labrosus*, por terem consumido principalmente Diptera, Mollusca e Annelida, respectivamente (Figura 21). Nas lagoas marginais *H. littorale* alimentou-se preferencialmente de estádios imaturos de Diptera em ambos períodos (Figura 22). *Hyphessobrycon bifasciatus* e *H. eques* foram as duas únicas espécies que demonstraram tendências à insetivoria nas lagoas marginais (Figuras 20 e 22).

Similaridade alimentar

A similaridade alimentar entre as espécies do reservatório e das lagoas marginais está representada na Figura 24. *Hoplias malabaricus* foi a única espécie que consumiu apenas um tipo específico de item alimentar (peixe) e por isso apresentou o menor valor de similaridade com as demais espécies amostradas. Entre as espécies detritívoras, *Steindachnerina insculpta* e *Cyphocharax cf. nagelii* apresentaram valores máximos de similaridade de dietas. *Cyphocharax modestus* consumiu preferencialmente os mesmos itens nos dois ambientes, apresentando alta similaridade entre si. *Serrasalmus spilopleura* e *Hoplerethrinus unitaeniatus* foram espécies consideradas piscívoras, porém apresentaram maior similaridade entre os invertívoros por terem consumido secundariamente itens de origem vegetal e insetos. As duas espécies onívoras do reservatório *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus* tiveram dietas muito similares por terem apresentado os itens algas e macrófitas como principais componentes em sua alimentação. Os itens Diptera (larvas) e Annelida foram consumidos em maior proporção pelas espécies bentófagas *Iheringichthys labrosus* e *Hoplosternum littorale* no reservatório e por isso apresentaram muita similaridade alimentar. *Hoplosternum littorale* nas lagoas, apresentou alta similaridade com essas duas últimas espécies por ter consumido preferencialmente Diptera e em menor proporção Crustacea (microcrustáceos). *Gymnotus carapo* consumiu larvas de Diptera em grandes proporções durante os dois períodos e dessa forma teve similaridade alimentar com *I. labrosus* e *H. littorale* no reservatório. Nas lagoas marginais, *Hyphessobrycon bifasciatus* e *H. eques* tiveram dietas similares por terem consumido principalmente itens de origem vegetal, insetos (Diptera, fragmentos, Odonata) e microcrustáceos (Cladocera e Copepoda), mesmo que em diferentes proporções. *Schizodon nasutus* foi o único representante herbívoro e por isso apresentou similaridade com o grupo dos invertívoros que consumiram em diferentes proporções itens de origem vegetal.

Dinâmica da atividade alimentar

Com o intuito de investigar a dinâmica da atividade alimentar da ictiofauna, foram calculadas as frequências de cada grau de repleção estomacal, gordura acumulada e estágio de maturação gonadal, em função dos períodos seco e chuvoso. Os graus de repleção, gordura acumulada e maturação gonadal para cada espécie no reservatório e nas lagoas marginais estão representados nas Figuras 25 a 30.

As tabelas de contingência indicaram que os graus de repleção estomacal no reservatório e lagoas marginais foram dependentes dos períodos ($\chi^2_{0.05;2} = 5.99$; $\sum \chi^2 = 34.5$ e $\chi^2_{0.05;2} = 5.99$; $\sum \chi^2 = 47.9$, respectivamente), sendo que o chuvoso foi o período que compreendeu um maior número de estômagos com alimento ($N = 886$ ou 59 %) para os dois ambientes.

Os graus de gordura acumulada na cavidade visceral também foram dependentes dos períodos nos dois locais de coleta (no reservatório: $\chi^2_{0.05;2} = 5.99$; $\sum \chi^2 = 437$ e nas lagoas marginais: $\chi^2_{0.05;2} = 5.99$; $\sum \chi^2 = 116.3$) e o período seco foi caracterizado por apresentar a maior frequência de indivíduos (79% no reservatório e 75% nas lagoas marginais) com maior quantidade de gordura acumulada ($GA = 3$) sugerindo que a deposição de gordura na cavidade visceral foi mais intensa durante este período.

Em relação aos estádios de maturação gonadal, a maior parte dos indivíduos encontrou-se nos estádios B e C, correspondendo a 92.8% dos exemplares no reservatório e 91% nas lagoas marginais. O período chuvoso correspondeu à época de maior intensidade reprodutiva para a maioria das espécies, sendo identificado pela elevada frequência de indivíduos maduros ($EM = C$) neste período.

Fator de condição

As Figuras 31 e 32 apresentam a relação peso-comprimento para os peixes mais abundantes do reservatório e das lagoas marginais. Os parâmetros da análise de regressão estimados a partir desta relação estão apresentados na Tabela 12 (reservatório) e Tabela 13 (lagoas marginais).

O fator de condição relativo (K_r) obtido para as espécies do reservatório e das lagoas marginais está representado nas Figuras 33 e 34 respectivamente. De um modo geral as espécies apresentaram o K_r sempre próximo do valor 1, o que indica a boa condição do

peixe no local e valores ligeiramente maiores durante a estação seca. No reservatório, *Cyphocharax modestus* apresentou uma condição relativamente melhor durante o período seco ($K_r = 1.43$) do que no chuvoso ($K_r = 0.97$). Nas lagoas marginais, *Hyphessobrycon eques* apresentou a melhor condição durante o período chuvoso ($K_r = 1.08$) e o menor valor foi registrado para *Hoplerythrinus unitaeniatus* no mesmo período ($K_r = 0.92$). *Hoplias malabaricus* foi a espécie que apresentou melhores condições nas lagoas durante os dois períodos ($K_r = 1.11$ seca e $K_r = 1.04$ cheia).

Comparando as espécies do reservatório e das lagoas, *Astyanax altiparanae* e *Cyphocharax modestus* foram as duas únicas que puderam ser analisadas por terem sido capturadas nos dois ambientes. De acordo com a Figura 35, a condição de *A. altiparanae* esteve quase sempre abaixo de *C. modestus* durante os dois períodos e também quando se agrupam os períodos (total). A condição dos peixes durante o período seco também foi maior: *A. altiparanae* ($K_r = 1.14$ reservatório e $K_r = 0.93$ lagoas), *C. modestus* ($K_r = 1.43$ reservatório e $K_r = 1.04$ lagoas). Em relação aos ambientes em questão e considerando o K_r total, *A. altiparanae* e *C. modestus* encontram-se em melhor condição no reservatório ($K_r = 1.10$ e $K_r = 1.45$, respectivamente) do que nas lagoas ($K_r = 0.93$ e $K_r = 1.04$, respectivamente).

Na Tabela 14 podem ser verificados os resultados em porcentagem do grau de repleção = 3, grau de gordura acumulada na cavidade visceral = 3, frequência do estágio gonadal C e também os pesos médios estimados pela equação alométrica $P = a.C^b$, com base em comprimentos estabelecidos, para os peixes do reservatório e lagoas marginais durante os períodos seco e chuvoso. Houve uma tendência entre as espécies de serem mais pesadas durante o período chuvoso, que coincide com o período reprodutivo quando as gônadas estão mais desenvolvidas e, portanto mais pesadas. Por outro lado, os valores dos graus de repleção e de gordura acumulada tenderam a ser maiores no período seco que corresponde ao período de repouso das gônadas e as espécies estão em atividade alimentar mais intensa, acumulando mais gordura na cavidade visceral.

DISCUSSÃO

Variáveis ambientais

Entre os parâmetros limnológicos mais comumente medidos em estudos relacionados à ictiofauna, o oxigênio dissolvido parece ser o mais importante visto que garante a manutenção da vida dos organismos aquáticos. Neste estudo observou-se que as menores concentrações de oxigênio dissolvido foram obtidas durante o período chuvoso juntamente com os maiores valores da temperatura da água, tanto no reservatório como nas lagoas marginais. Carvalho *et al.* (2001) compararam diversas características físicas e químicas da água de lagoas em oito planícies de inundação e encontraram para as lagoas marginais do rio Mogi Guaçu e da bacia do alto Paraná esse mesmo padrão. Lowe-McConnell (1999) enfatiza que a decomposição da matéria orgânica em altas temperaturas leva a desoxigenação das águas. Segundo Agostinho *et al.* (2004) a entrada contínua de nutrientes, deposição de detritos e decomposição da vegetação da zona de transição aquático-terrestre tende a diminuir a concentração de oxigênio dissolvido nas lagoas durante os períodos de cheia e, de acordo com Meschiatti (1998), o aumento da precipitação durante a estação chuvosa ocasiona modificações nas lagoas e provocando a redução na transparência da água e dos teores de oxigênio dissolvido, aumentando os nutrientes.

Houve uma predominância de baixos valores de pH nas lagoas marginais. Segundo Carvalho *et al.* (2001) é possível inferir que o principal fator responsável por baixos valores de pH em algumas planícies (como a do Paraná e Amazônia) está relacionado com a decomposição de matéria orgânica.

No reservatório da usina Mogi Guaçu, Cavenaghi *et al.* (2005) obtiveram padrões semelhantes em relação ao pH e oxigênio dissolvido, com valores mais altos durante o período seco, corroborando os resultados do presente estudo.

Ictiofauna

A composição da ictiofauna presente nas lagoas marginais e reservatório da usina caracterizou-se por apresentar valores altos de riqueza e abundância de espécies pertencentes às ordens Characiformes e Siluriformes (somando 88.5% da riqueza específica total) e pela presença de Cyprinodontiformes, Gymnotiformes e Perciformes

concordando com o padrão geral observado para ambientes neotropicais de água doce (LOWE-McCONNELL, 1999). Segundo Agostinho *et al.* (2007) apesar dessas ordens serem dominantes em todas as bacias sul-americanas, a composição específica e o número de espécies entre bacias varia muito.

No reservatório foram capturadas 31 espécies de peixes e nas lagoas marginais 24 espécies, contrastando com Esteves *et al.* (2000) que amostraram oito espécies nestas mesmas lagoas. O aumento do número de espécies amostradas certamente resultou do maior esforço empregado juntamente com o auxílio de diferentes petrechos de pesca. *Schizodon nasutus* foi a única espécie capturada por Esteves *et al.* (2000) que não apareceu em nossas coletas nas lagoas marginais. Agostinho *et al.* (2007) analisando dados provenientes de 77 reservatórios brasileiros observaram que 85% deles apresentaram uma riqueza total inferior a 40 espécies de peixes, o que representa um número relativamente baixo em comparação ao tamanho da área alagada. Também perceberam que lagoas marginais com áreas inferiores a 0.2 km² chegaram a apresentar até 30 espécies. Muitas variáveis podem ser determinantes para o número de espécies em reservatórios porém, sabe-se que em reservatórios recém formados, é esperado um maior número de espécies (AGOSTINHO *et al.*, 2007). A diversidade diminui com o tempo assim que as espécies começam a se estabilizar no novo ambiente (CASTRO & ARCIFA, 1987; SMITH, *et al.*, 2002). Considerando o esforço de coleta empregado neste trabalho, é plausível concluir que para um reservatório com 13 anos como o da usina Mogi Guaçu, uma riqueza específica igual a 31 espécies provavelmente esteja bem próxima do real.

É interessante observar que a ictiofauna nos ambientes estudados foi composta por peixes típicos da bacia do alto Paraná indicando uma condição que, embora alterada, apresenta espécies essencialmente nativas desta região (exceto *Hoplerethrinus unitaeniatus*, da bacia Amazônica, não se sabe ao certo se esta espécie foi introduzida no alto Paraná) (com. pess. Francisco Langeani).

Muitos trabalhos realizados na bacia do alto Paraná têm apontado o predomínio de espécies e a abundância de indivíduos da família Characidae (FERREIRA *et al.*, 2000a; PEREZ Jr., 2002; OLIVEIRA & GARAVELLO, 2003) e Curimatidae (CASTRO & ARCIFA, 1987; SMITH *et al.*, 2002; CRIPPA & HAHN, 2006). No reservatório, o sagüiru, *Cyphocharax modestus* (Curimatidae), foi a espécie mais abundante durante os dois períodos, seguida de *Steindachnerina insculpta* (Curimatidae) e *Astyanax fasciatus* (Characidae). Essas espécies geralmente predominam em ambientes lênticos represados (CASTRO & ARCIFA, 1987; SMITH *et al.*, 2003) principalmente a região litorânea

estando adaptadas para viver em ambientes alterados (SMITH *et al.*, 2003; AGOSTINHO, *et al.*, 2007). Segundo Benedito-Cecílio & Agostinho (1997), essas espécies de pequeno/médio porte podem ser classificadas como oportunistas por possuírem características sedentárias, alto potencial reprodutivo, plasticidade trófica, baixa longevidade e ampla tolerância a adversidades ambientais, exibindo maior facilidade na colonização desses ambientes.

Nas lagoas marginais, as espécies de pequeno e médio porte predominaram durante o período de estudo, principalmente *Hyphessobrycon bifasciatus*, *H. eques*, *Phalloceros caudimaculatus* e *Cyphocharax modestus*. Essa predominância poderia estar associada à presença abundante de macrófitas que oferecem aos peixes pequenos (como os caracídeos *H. bifasciatus*, *H. eques* e o guaru, *P. caudimaculatus*) locais para forrageamento (ESTEVES, 1998 e 2000; MESCHIATTI, 2000a) e abrigo contra predadores (ESTEVES, 1998; SMITH & BARRELLA, 2000; SILVA, 2002) além de fornecer oxigênio através de suas raízes (JEDICKE *et al.*, 1989; SÁNCHEZ-BOTERO *et al.*, 2003) e constituírem ambientes lênticos pouco profundos que propiciam condições favoráveis a estas espécies (FERREIRA *et al.*, 2000a). De acordo com Barrella (1997) ambientes pequenos não suportam muitas espécies de grande porte, indicando que existe uma relação direta entre biomassa e extensão da área alagada, ou seja, a composição da ictiofauna pode estar relacionada ao tamanho do ambiente (GALETTI Jr. *et al.*, 1990). Assim como verificado por Esteves *et al.* (2000), as lagoas apresentaram principalmente espécies lênticas com a presença de poucas espécies reofílicas. Vale a pena enfatizar que foram encontrados juvenis de muitas espécies nas lagoas marginais: *Astyanax altiparanae*, *A. fasciatus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Prochilodus* spp., *Hoplosternum littorale*, *Serrasalmus spilopleura*, *Hoplias malabaricus*, *Geophagus brasiliensis* e *Cyphocharax modestus*. Esse resultado parece indicar que, para algumas espécies, essas lagoas ainda desempenham a função de berçários naturais oferecendo abrigo e alimento para jovens de espécies de médio porte (como *Prochilodus* spp.) que utilizam esses ambientes para seu desenvolvimento inicial (GALETTI Jr. *et al.*, 1990; AGOSTINHO *et al.*, 1997c; MESCHIATTI, 1998; ESTEVES *et al.*, 2000; SMITH *et al.*, 2003; MARÇAL-SIMABUKU, 2005). Tal ambiente parece ser desfavorável aos Siluriformes (FERREIRA *et al.*, 2000a) (excetuando-se Callichthyidae) como, por exemplo, os cascudos, que habitam preferencialmente ambientes de águas rápidas com fundo rochoso e certamente lagoas marginais não oferecem essas características típicas de ambientes lóticos.

Lagoas marginais muitas vezes apresentam condições de oxigenação e temperatura estressantes para muitas espécies de peixes. Espécies mais tolerantes e que exibem adaptações respiratórias conseguem permanecer nestes ambientes (LOWE-McCONNELL, 1999). *Hoplias malabaricus* e *Hoplerthrinus unitaeniatus* são peixes piscívoros habitantes de águas rasas (LOWE-McCONNELL, 1999) e lênticas (PRADO *et al.*, 2006) e possuem adaptações morfo-fisiológicas no aparato respiratório que conferem alta tolerância a ambientes hipóxicos, assim como *Hoplosternum littorale* (DICKSON & GRAHAN, 1986; OKADA *et al.*, 2003; JUCÁ-CHAGAS, 2004; JUCÁ-CHAGAS & BOCCARDO, 2006; POMPEU & GODINHO, 2006) que, como os demais membros da família Callichthyidae, utiliza obrigatoriamente ar atmosférico na respiração (REIS, 2003). Ainda, *Gymnotus carapo* (CARNEIRO, 1998) e *Trachelyopterus galeatus* (POMPEU & GODINHO, 2006) foram espécies presentes nas lagoas marginais que também toleram águas com baixas concentrações de oxigênio dissolvido. De acordo com o exposto, presume-se que essas espécies tenham sido abundantes nas lagoas marginais (exceto *Trachelyopterus galeatus*), visto que são ambientes com condições ambientais propícias e oferecem alimento em abundância para os piscívoros, como os pequenos caracídeos *Hyphessobrycon bifasciatus* e *H. eques* que estiveram presentes no conteúdo estomacal de alguns exemplares de *Hoplias malabaricus*.

Segundo Lowe-McConnell (1999) espécies com constância de ocorrência igual a 100% ou seja, presentes em todas as coletas, fazem parte da comunidade aquática presente no ambiente em questão. Dessa forma, as espécies residentes no reservatório compreenderam *Schizodon nasutus*, *Astyanax altiparanae*, *A. fasciatus*, *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii*, *Steindachnerina insculpta* e *Hoplias malabaricus* e, nas lagoas marginais, *Hyphessobrycon eques*, *C. modestus*, *Hoplerthrinus unitaeniatus* e *Hoplosternum littorale*.

As curvas de abundância baseadas em séries logarítmicas, mostraram ser um modelo adequado para descrever a relação entre as espécies e o número de indivíduos, ou seja, uma comunidade com um número expressivo de espécies raras (acidentais ou acessórias) e poucas dominantes (residentes) (AGOSTINHO *et al.*, 1997a). Geralmente, as espécies residentes são também as mais abundantes em um ambiente, padrão igualmente observado na área de estudo.

No reservatório houve uma tendência a capturas mais altas de algumas espécies durante o período chuvoso. Talvez isso ocorra, em parte, porque este período corresponde à época reprodutiva da maioria das espécies da região do alto Paraná (VAZZOLER, 1996;

CASTRO *et al.*, 2003). Esta tendência não foi observada para os peixes das lagoas marginais. Por serem ambientes sazonais, comumente não possuem uma comunidade ictíca estável (FERREIRA *et al.*, 2000b; FERREIRA *et al.*, 2000a; MESCHIATTI *et al.*, 2000b; OKADA *et al.*, 2003). De acordo com Agostinho *et al.* (1997c), as variações anuais no regime hidrológico de um sistema afetam, através dos eventos de cheia com intensidades distintas, os diferentes ambientes da planície. Tal situação pode influenciar a proporção entre as espécies das assembléias de peixes e, conseqüentemente, a diversidade. Segundo Lowe-McConnell (1999), a diversidade de espécies é maior em comunidades menos sazonais.

Não foram observadas diferenças significativas na diversidade de espécies entre os períodos seco e chuvoso nas lagoas marginais, porém as espécies se distribuíram de maneira mais uniforme durante a seca. O período que ocorreu um maior número de espécies raras no reservatório e lagoas marginais correspondeu aos menores valores obtidos de equitabilidade (cheia no reservatório e seca nas lagoas marginais), assim como observado por Galetti Jr. *et al.* (1990).

Alimentação

Estudos sobre a alimentação natural de peixes em reservatórios no Brasil são muitos, principalmente no estado de São Paulo onde praticamente todos os grandes rios encontram-se represados para o aproveitamento do potencial hídrico com finalidade de geração de energia elétrica (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Nos últimos anos alguns trabalhos que envolvem a biologia alimentar de peixes têm se destacados por fornecerem informações importantes sobre os possíveis impactos provocados por empreendimentos hidrelétricos sobre a alimentação da ictiofauna. Cassemiro *et al.* (2005) compararam os períodos pré e pós represamento do rio Iguaçu (PR) e verificaram que poucas espécies conseguiram retomar seu hábito alimentar original. Os peixes mostraram maiores alterações em suas dietas à jusante do reservatório onde certamente foram levadas a explorar outros recursos pela falta de seu alimento preferencial. Outros trabalhos relacionaram a alimentação nos períodos pré e pós represamento: Albrecht & Caramaschi (2003) caracterizaram a ecologia alimentar de *Leporinus taeniofasciatus* na UHE Serra da Mesa no alto rio Tocantins e verificaram que a atividade alimentar da espécie não foi alterada, porém sua ocorrência reduzida no reservatório levou a acreditar que sua alimentação foi afetada pelo represamento. Cassemiro *et al.* (2002) avaliaram a dieta de

Astyanax altiparanae antes e após a formação do reservatório Salto Caxias no rio Iguaçu (PR) evidenciando que as alterações mais marcantes no hábito alimentar da espécie foram sem dúvida, em decorrência do represamento. Crippa & Hahn (2006) apontaram que 75% das espécies encontradas no reservatório de Jordão (PR) apresentaram hábitos alimentares generalistas e oportunistas e mudaram rapidamente suas dietas de acordo com as alterações dos recursos alimentares disponíveis no novo ambiente. Aparentemente este resultado indica que o alimento não foi um fator limitante para a manutenção das espécies no reservatório.

Pela quantidade de estudos disponíveis na literatura, a planície de inundação do alto rio Paraná é possivelmente uma das regiões mais estudadas do Brasil, talvez devido a proximidade de grandes centros de pesquisa.

Em estudos que envolvem a investigação alimentar de peixes, Hyslop (1980) sugere empregar métodos que permitam quantificar e qualificar os itens alimentares. Diversos métodos estão disponíveis na literatura para a avaliação dos hábitos alimentares de peixes através da análise do conteúdo estomacal (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980; BRAGA, 1999; HAHN & DELARIVA, 2003). O método do GPA proposto por Braga (1999) utilizado neste estudo é um método qualitativo e quantitativo que demonstrou ser adequado na determinação, em uma base comum, da importância dos itens alimentares consumidos pelas espécies, assim como verificado em outros trabalhos (ANDRADE & BRAGA, 2005; BRAGA, 2005; GOMIERO & BRAGA, 2005).

A grande diversidade da ictiofauna neotropical de água doce se reflete nas adaptações que as espécies desenvolveram para explorar os recursos alimentares disponíveis no ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999). Os peixes podem exibir uma dieta especialista, restrita a poucos itens alimentares, oportunista, quando se aproveitam de uma fonte alimentar abundante diferente daquela que compõe sua dieta usual, ou generalista, quando apresenta um espectro alimentar amplo sem preferência acentuada por nenhum tipo de recurso alimentar (GERKING, 1994). Ainda, espécies especialistas possuem adaptações morfológicas a determinado tipo de alimento, como é o caso do tambaqui (*Colossoma macropomum*) que é capaz de quebrar frutos e sementes com sua poderosa dentição durante o período de águas altas na floresta alagada amazônica (LIMA & GOULDING, 1998-verificar). Hábitos alimentares especialistas são bem mais evidentes quando os recursos são abundantes (GERKING, 1994). O caráter oportunístico na alimentação de peixes é bem mais comum que a especialização trófica, pois oferece vantagens às espécies que exploram ambientes sazonais como em uma planície de

inundação (RESENDE, 2000). Ainda, peixes que vivem em ambientes sujeitos a alterações sazonais, tendem a alterar suas dietas, ingerindo o que está mais disponível nos diferentes períodos do ano, de modo que não podem ser grandes especialistas. Dessa forma, a presença de espécies especialistas ou generalistas em um ambiente pode estar intimamente relacionada aos recursos alimentares disponíveis (GERKING, 1994).

A maioria das espécies exibe uma considerável plasticidade alimentar em sua dieta (GERKING, 1994; ZAVALLA-CAMIN, 1996; LOWE-McCONNELL, 1999; ABELHA *et al.*, 2001) que basicamente se traduz na habilidade que possuem de tirar proveito de uma fonte alimentar mais vantajosa em um dado tempo (GERKING, 1994). Em ambientes tropicais, a ocorrência de dietas flexíveis é uma característica marcante para a maioria das espécies de peixes (ABELHA *et al.*, 2001) sendo consequência de vários fatores, porém essa flexibilidade está relacionada principalmente com a disponibilidade da fonte alimentar no ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999) devido alterações espaço-temporais (ABELHA *et al.*, 2001). Na região do alto rio Paraná, onde o reservatório e as lagoas marginais do presente estudo estão localizados, a maioria das espécies apresenta alta plasticidade alimentar (AGOSTINHO *et al.*, 1997b). O fato de não terem sido encontradas diferenças significativas nas dietas das espécies, no reservatório e nas lagoas marginais deste estudo entre os períodos seco e chuvoso, certamente está relacionado com o fato de terem sido analisadas todas as espécies da comunidade em conjunto. Os itens encontrados nos conteúdos estomacais foram quase os mesmos ingeridos em proporções semelhantes durante a seca e a cheia, assim, apresentaram correlações significativas. Porém, quando se verifica a dieta de cada espécie separadamente, parece plausível concluir que algumas variações ocorreram, mesmo que discretas. Assim, quando comparadas as dietas das comunidades do reservatório e lagoas marginais, uma baixa correlação é esperada, pois nem todos os itens alimentares foram encontrados nos dois ambientes e, quando ocorreram, foram consumidos em proporções diferentes.

No reservatório, detrito foi o item alimentar mais consumido pela ictiofauna, considerando os períodos seco e chuvoso. Em ambientes lênticos é comum a deposição de detritos (FUGI *et al.*, 1996). A frequência elevada de curimatídeos (detritívoros) nas capturas no reservatório, aliada a abundância de detrito neste ambiente, está associado a um consumo alto deste item pelos peixes.

Segundo Lowe-McConnell (1999) na dieta de peixes deve-se considerar principalmente a origem dos itens alimentares (alóctones ou autóctones) e a contribuição dos estádios imaturos de insetos (aquáticos ou terrestres) e detritos como itens alimentares.

Estudos de alimentação que classificam os itens alimentares quanto à origem, consumidos pela ictiofauna, são mais comuns em sistemas menores como riachos e ribeirões (CASATTI, 2002), principalmente para ressaltar a importância da integridade da mata ripária como principal fonte de recursos alimentares para os peixes (MONTAG, *et al.*, 1997; ALVIM & PERET, 2004) e para o bom funcionamento dos ecossistemas aquáticos (BARRELLA *et al.*, 2000). Este cuidado em classificar os itens é pouco freqüente em trabalhos desenvolvidos em reservatórios de UHEs e em lagoas marginais. Dessa forma, a comparação dos resultados do presente trabalho com outros, foi realizada até onde os dados disponíveis na literatura permitiram.

De acordo com a origem dos itens alimentares foi possível verificar que os itens de origem autóctone foram particularmente importantes na dieta dos peixes, tanto no reservatório, como nas lagoas marginais. No reservatório, algas e insetos aquáticos (Diptera) foram os itens autóctones consumidos em maior proporção pelas espécies. Nas lagoas marginais, os itens insetos (fragmentos) e estádios imaturos de Diptera (principalmente Chironomidae) foram os mais consumidos pela ictiofauna durante o período de estudo. Devido ao estado fragmentado dos insetos, fica difícil chegar a alguma conclusão a respeito de sua preferência ou importância para a dieta das espécies pois o item não foi identificado até um nível taxonômico que permitisse isso. A abundância da classe Diptera em estádios imaturos (larvas e pupas) em ambientes lênticos (reservatório e lagoas) e semi-lóticos (alguns trechos de reservatórios) é bem documentada na literatura (HAHN *et al.*, 1997) e conseqüentemente os peixes exploram com freqüência este recurso alimentar. Este grupo possui grande importância ecológica nesses ambientes de água doce onde ocorrem em altas densidades e diversidade, por possuir um ciclo de vida relativamente curto (Lowe-McConnell, 1999), constituindo uma fonte alimentar abundante para os peixes.

Por fim, os itens alóctones tiveram uma participação menor na dieta dos peixes, tendo sido mais consumidos nas lagoas marginais (insetos terrestres, frutos, sementes e aracnídeos). Foi verificado, através de observações no campo durante as amostragens, que a vegetação marginal das lagoas, composta principalmente por *Brachiaria* sp., é utilizada como habitat de muitas espécies de aranhas. Estes artrópodes foram avistados em quantidades enormes principalmente durante janeiro e março de 2006, nas lagoas do Fundão, do Catingueiro e Barrinha. Nesta última, além de caminharem sob a superfície da água, muitos indivíduos teciam teias em galhos de árvores próximos à margem da lagoa e da superfície da água. Adicionalmente, o item aracnídeos foi consumido pelos peixes

exclusivamente durante o período chuvoso, o que nos permite concluir que a ingestão deste item certamente está relacionado com o aparecimento das aranhas no ambiente.

Em relação à atividade alimentar dos peixes, são várias as explicações a respeito das mudanças que podem ou não ocorrer na tomada de alimento ao longo do ano, variando bastante entre as espécies (ZAVALLA-CAMIN, 1996). Dentre os peixes analisados no presente estudo, alguns exemplos podem ser citados a respeito das diferentes atividades alimentares apresentadas pelas espécies no reservatório, como os curimatídeos que aparentemente se alimentaram durante o ano todo e não apresentaram alterações sazonais na dieta e os piscívoros *Hoplias malabaricus* e *Serrasalmus spilopleura* em que ocorreu o inverso. Em regiões tropicais, as altas temperaturas possibilitam uma alimentação contínua durante todas as estações. Muitas populações de peixes alimentam-se continuamente como encontrado, por exemplo, por Teixeira & Gurgel (2004) para *Steindachnerina notonota* ou, no mínimo, têm um período de atividade alimentar prolongado. Porém, muitas espécies aparentemente apresentam um padrão que está intimamente relacionado com a reprodução. Assim, alguns peixes podem apresentar reduções ou até mesmo interromper sua atividade alimentar durante o período reprodutivo, como será discutido adiante sobre a condição dos peixes.

Segundo Gerking (1994) o termo guilda é freqüentemente utilizado para designar um grupo de espécies que exploram uma mesma fonte de recursos de modo semelhante, sendo o alimento um deles. A classificação dos hábitos alimentares normalmente se baseiam no alimento principal, reunindo as espécies em categorias tróficas amplas. Dessa forma, as comparações a respeito das variações espaço-temporais ou que ocorrem durante o desenvolvimento do peixe tornam-se mais simples e fáceis de serem interpretadas. Os resultados obtidos no presente estudo indicaram a predominância de detritívoros no reservatório e invertívoros nas lagoas marginais. Estas guildas compreenderam as espécies mais abundantes, em termos de freqüência numérica, corroborando o que acontece em outros ambientes (ARAUJO-LIMA *et al.*, 1995; CASATTI, *et al.*, 2004; PERETTI & ANDRIAN, 2004).

De acordo com Lowe-McConnell (1999), o padrão de cadeias alimentares nos trópicos muitas vezes se baseia em poucos recursos alimentares abundantes. A dominância da freqüência numérica de indivíduos pertencentes aos grupos tróficos dos detritívoros e invertívoros nos ambientes estudados revelou que a abundância dessas espécies pode estar relacionada com a disponibilidade de seus recursos alimentares preferidos. Vários estudos apontam o elevado consumo de estádios imaturos de insetos (ninfas e larvas) como

componentes principais na dieta de peixes (MESCHIATTI, 1992; ZAVALA-CAMIN, 1996; SILVA, 1999) demonstrando que, entre os recursos autóctones, possivelmente a classe Insecta esteja entre os mais importantes na dieta de peixes.

Espécies com dieta detritívora

Os grandes rios da América do Sul apresentam um elevado número de peixes detritívoros pertencentes às famílias Prochilodontidae e Curimatidae (BOWEN, 1983) e apesar disso, a detritivoria é um dos hábitos alimentares menos estudados (SAZIMA & CARAMASCHI, 1989).

O item detrito foi classificado com alto grau de preferência para os curimatídeos *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii* e *Steindachnerina insculpta*, durante o período de estudo. Essa preferência alimentar por detrito é uma especialização trófica das espécies da família Curimatidae bem relatada na literatura em inúmeros trabalhos: na bacia do alto rio Paraná (FUGI & HAHN, 1991; MESCHIATTI, 1992 e 1998; MARÇAL-SIMABUKU & PERET, 2002; PERETTI & ANDRIAN, 2004), na região amazônica (ARANGUREN, 2002), em um açude do Rio Grande do Norte (TEIXEIRA & GURGEL, 2004) e em reservatórios (SMITH *et al.*, 2003). Ainda, o elevado consumo deste item entre os detritívoros revela uma correspondência alimentar entre as espécies, o que de fato ocorreu nos ambientes estudados onde as espécies apresentaram os maiores valores de similaridade alimentar da comunidade. A especialização deste grupo de peixes só é possível pela presença do intestino estreito, longo e enrolado capaz de digerir este recurso, porém de difícil digestão e baixo valor nutricional (DELARIVA & AGOSTINHO, 2001). Algas, foi o segundo item mais consumido pelos curimatídeos no reservatório, revelando uma participação secundária deste item na dieta da espécie. Segundo Araujo-Lima *et al.* (1986) e Zavala-Camin (1996) a maioria das espécies detritívoras complementam sua dieta com algas. No presente estudo, a participação de outros itens ocorreu em menor frequência, como microcrustáceos (Ostracoda, período chuvoso) e material vegetal. Alvarenga *et al.* (2006) relatam a ocorrência de Ostracoda em todos os estômagos analisados de *Curimatella lepidura* (Curimatidae), no reservatório de Juramento, durante o período seco e uma baixa frequência na cheia. O hábito iliófago desses peixes consiste em ingerir o lodo/sedimento onde o item alimentar é encontrado (ZAVALA-CAMIN, 1996). Assim, outros itens podem ser ingeridos ocasionalmente em menores proporções como consequência desse hábito. A análise qualitativa dos itens alimentares dos curimatídeos neste estudo demonstrou haverem poucas diferenças entre as espécies estudadas, pois

poucos itens ocorreram isoladamente em uma única espécie como encontrado por Sazima & Caramaschi (1989). Porém, uma investigação mais detalhada é necessária para conclusões mais precisas.

Espécies com dieta herbívora

Schizodon nasutus ocorreu somente no reservatório e foi a única espécie que apresentou dieta herbívora, alimentando-se preferencialmente de itens de origem vegetal. Entre os Characiformes, a família Anostomidae endêmica da América do Sul, compreende 12 gêneros e aproximadamente 138 espécies (CASTRO, R.M.C.; com. pess.) incluindo *Schizodon* spp. e *Leporinus* spp. que são freqüentemente citados na literatura por possuírem hábitos alimentares herbívoros (AGOSTINHO *et al.*, 1997b). Segundo Garavello & Britski (2003), os membros desta família em geral alimentam-se de detritos, insetos e itens vegetais, como sementes, folhas e algas filamentosas, podendo apresentar dietas diferentes de acordo com a morfologia da boca e do trato digestivo (FERRETTI *et al.*, 1996).

O item macrófitas, que incluiu em maior proporção *Brachiaria* sp. e em menor proporção, *Salvinia* sp., foi preferencial para a espécie. Cavenaghi *et al.* (2005) caracterizaram as macrófitas presentes no reservatório da usina Mogi Guaçu e encontraram 17 espécies onde *Brachiaria subquadripara* foi a espécie que demonstrou o maior grau de infestação no ambiente e *Salvinia auriculata* encontrada em menor proporção, mas também muito abundante (obs.pess.). Dessa forma, torna-se plausível concluir que *Schizodon nasutus* alimentou-se preferencialmente do recurso em maior abundância no reservatório para um herbívoro, embora não tenhamos quantificado os recursos alimentares disponíveis no ambiente durante o presente estudo, assim como Ferretti *et al.* (1996).

As macrófitas do gênero *Brachiaria* spp. são gramíneas, membros da família Poaceae e possuem alto poder de colonização em áreas litorâneas de várzea, sendo muito comum ocorrerem infestações desta espécie em reservatórios (CAVENAGHI, *et al.*, 2005). Ferretti *et al.* (1996) estudando duas espécies de *Schizodon* na bacia do alto Paraná, verificaram que as dietas foram compostas basicamente de Poaceae e algas, caracterizando-as como herbívoras-pastadoras. Outros estudos também apontam o predomínio de itens de origem vegetal na dieta de *Schizodon* spp. em ribeirões (SANTOS, 2005), no rio Tocantins (BRAGA, 1990), em lagoas marginais do rio Mogi Guaçu (MARÇAL-SIMABUKU & PERET, 2002) e no reservatório de Volta Grande (MG-SP)

(ANDRADE & BRAGA, 2005), e de *Leporinus* spp. no reservatório de Manso (MT) (BALASSA *et al.*, 2004), na planície de inundação do rio Mogi Guaçu (MESCHIATTI, 1995) e na UHE Serra da Mesa (TO) (ALBRECHT & CARAMASCHI, 2003). Durante a análise do conteúdo estomacal de *S. nasutus* deste estudo, foi observado que o item *Brachiaria* sp. apresentou-se sempre triturado, evidenciando a ação mecânica do aparelho alimentar durante o processamento do alimento. Ferretti *et al.* (1996) também atentou para este detalhe, relacionando a morfologia do trato digestivo com o estado triturado de Poaceae com aspecto rendilhado, concluindo que este fator é resultante da ação das placas faríngeas sobre o alimento ingerido. Ainda de acordo com este trabalho, as macrófitas marginais foram consideradas como de origem alóctone. No reservatório, *S. nasutus* apresentou uma dieta com poucas variações sazonais pois os itens de origem vegetal foram sempre os mais consumidos, como verificado também por Ferretti *et al.* (1996). Apesar de ter consumido principalmente macrófitas no reservatório, a espécie ainda ingeriu pequenos invertebrados (ninfas de Ephemeroptera e nematóides) durante o período chuvoso, ocasionalmente. De acordo com Ferretti *et al.* (1996) poucas são as espécies que são estritamente herbívoras, constatando também que a espécie se alimentou de itens secundários como invertebrados (Chironomidae), algas e frutos. De acordo com Albrecht *et al.* (2001), a posição sub-terminal ou terminal da boca de Anostomidae, favorece a obtenção de alimento associado ao sedimento, como pequenos invertebrados.

Espécies com dieta onívora

Os lambaris *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus* foram as duas espécies a apresentarem hábitos alimentares onívoros, indicando uma dieta generalista e oportunista. No reservatório, essas duas espécies apresentaram tendência à herbivoria por terem consumido algas, material vegetal e macrófitas em altas proporções. Cavenaghi *et al.* (2005) estudaram as macrófitas do reservatório da usina Mogi Guaçu e caracterizaram o ambiente com uma alta diversidade de macrófitas flutuantes, emergentes e marginais, sendo um recurso abundante. Durante o período chuvoso, o item macrófitas foi classificado como preferencial na dieta de *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus* no reservatório. Entre as 17 espécies encontradas por Cavenaghi *et al.* (2005), *Brachiaria* spp., *Salvinia* spp., *Eichornia* spp. e *Panicum* spp. estiveram entre as mais abundantes. Assim como foi discutido anteriormente para *Schizodon nasutus*, a preferência alimentar por este item talvez esteja relacionada com a disponibilidade deste recurso no ambiente. Considerando que a macrófita *Salvinia* sp. foi encontrada com frequência em estômagos

de *A. altiparanae* e que esta espécie esteve entre as mais abundantes no levantamento de Cavenaghi *et al.* (2005) parece plausível associar estes fatos. Outros estudos relatam a predominância de itens vegetais na dieta de *Astyanax*: no alto rio São Francisco, em Minas Gerais (ALVIM & PERET, 2004), na bacia do rio Paraná (BENNEMANN *et al.*, 2005). Em diversos ambientes, os lambaris do gênero *Astyanax* são frequentemente citados por possuírem hábito alimentar onívoro com caráter oportunista (NOMURA, 1975; ESTEVES, 1992; VILELLA, *et al.*, 2002) e tendências à herbivoria ou insetivoria (ESTEVES, 1996; MESCHIATTI, 1998; ANDRADE, 2004).

Nas lagoas marginais, *A. altiparanae* também apresentou um amplo espectro alimentar característico da onivoria, apresentando tendências à insetivoria por terem consumido os itens insetos (terrestres e fragmentos) em maiores proporções. Barbieri *et al.* (1994) evidenciaram o hábito alimentar onívoro-insetívoro para espécies do gênero *Astyanax* através da relação existente entre o tamanho do intestino e o comprimento dos peixes. Na represa de Barra Bonita, Costa & Braga (1993) encontraram os itens insetos e vegetais como principais componentes da dieta dos lambaris. Segundo Esteves (1996) em ambientes lênticos, *Astyanax altiparanae* normalmente exibe tendências à insetivoria. Aparentemente, o item insetos terrestres esteve presente em maior proporção nas lagoas marginais do que no reservatório o que talvez explicasse o alto consumo deste item nas lagoas do que no reservatório por *A. altiparanae*.

Espécies com dieta piscívora

As espécies *Hoplias malabaricus*, *Hoplerthrinus unitaeniatus* e *Serrasalmus spilopleura* foram as que apresentaram dieta baseada em peixes, escamas ou nadadeiras. No reservatório, *Hoplias malabaricus* exibiu uma dieta especializada em peixes sem variações sazonais. O hábito alimentar piscívoro da traíra foi relatado na bacia do alto Paraná por Okada *et al.* (2003) No reservatório da usina Mogi Guaçu, foram capturados alguns exemplares jovens desta espécie, porém nenhum apresentou conteúdo estomacal. Winemiller (1989) relatou que em *H. malabaricus* ocorrem mudanças ontogenéticas na dieta, onde indivíduos jovens se alimentam frequentemente de insetos aquáticos e microcrustáceos, que são posteriormente substituídos por peixes durante a fase adulta. Peretti & Andrian (2004) indicaram os itens peixes e escamas como predominantes na dieta da traíra e *Serrasalmus marginatus* com a ocorrência ocasional de camarões, insetos, detrito e material vegetal na planície de inundação do alto Paraná.

No reservatório, *Serrasalmus spilopleura* ampliou seu espectro alimentar durante o período chuvoso consumindo insetos, material vegetal, detrito e, em maiores proporções, peixes, vegetais (fragmentos) e crustáceos. Sazima & Machado (1990) demonstraram que *S. spilopleura* apresenta uma dieta variada que inclui insetos, crustáceos, peixes e ocasionalmente detrito e material vegetal, exibindo assim um caráter alimentar oportunista. Meschiatti (1998) e Sazima & Zamprogno (1985) relataram que indivíduos de *S. spilopleura* associados à macrófitas alimentaram-se principalmente de microcrustáceos e insetos aquáticos (Chironomidae) e detritos e escamas em menor proporção. Essa espécie ainda possui hábito de mutilar nadadeiras de outros peixes utilizando os pedaços arrancados como alimento (SAZIMA & ZAMPROGNO, 1985) e, no reservatório, este item foi encontrado com frequência durante a seca, período em que foi classificado com alto grau de preferência na dieta.

Não foram encontrados na literatura nenhum trabalho que tratasse especificamente sobre a alimentação de *Hoplerethrinus unitaeniatus*. Esta espécie pertencente à família Erythrinidae, assim como *Hoplias malabaricus* e são espécies conhecidas pelo hábito alimentar piscívoro (PRADO *et al.*, 2006). Nas lagoas marginais, alimentou-se principalmente de peixe (escamas e peixes muito digeridos não identificados) durante o período seco e de insetos terrestres durante o período chuvoso. Oliveira & Garavello (2003) identificaram o hábito alimentar piscívoro da espécie por ter consumido basicamente peixes em um afluente do rio Mogi Guaçu. No presente estudo, as guildas tróficas foram atribuídas de acordo como item mais frequente na dieta da espécie, peixes, porém também foi observado que outros itens também foram ingeridos demonstrando um espectro alimentar mais amplo durante a cheia incluindo itens de origem animal (insetos aquáticos) e vegetal (frutos de Rubiaceae e sementes de gramíneas – Poaceae). Na bacia amazônica, Mérona & Rankin-de-Mérona (2004) caracterizaram esta espécie como onívora por ter incorporado frutos e sementes em maiores proporções juntamente com peixes e escamas, insetos e invertebrados em menor frequência.

Espécies com dieta invertívora

Peixes que incorporam principalmente invertebrados em sua dieta caracterizam o grupo trófico dos invertívoros. As três espécies pertencentes a esta guilda *Gymnotus carapo*, *Hoplosternum littorale* e *Iheringichthys labrosus* apresentaram amplo espectro alimentar, indicando uma dieta bastante generalista no reservatório e nas lagoas marginais.

Gymnotus carapo apresentou uma dieta baseada em invertebrados com preferência por estádios imaturos de Diptera (larvas de Chironomidae em maior proporção) assim como verificado por Carneiro (1998) em duas represas no estado de São Paulo. Larvas de Diptera, principalmente da família Chironomidae é freqüentemente o item mais consumido por Gymnotiformes (WINEMILLER, 1997), principalmente por exemplares jovens (WINEMILLER, 1989). Meschiatti (1998) também observou freqüência elevada de insetos aquáticos na alimentação da tuvira em duas lagoas marginais do rio Mogi Guaçu. Estudos relacionados à biologia alimentar desta espécie são escassos na literatura. Provavelmente o primeiro estudo envolvendo a alimentação da tuvira foi de Ellis (1913) *apud* Carneiro (1998) que, descrevendo seus hábitos alimentares, constatou o consumo de larvas de Chironomidae e pequenos crustáceos. No reservatório, *Gymnotus carapo* apresentou um espectro alimentar amplo, consumindo secundariamente algas, crustáceos (Ostracoda e *Macrobrachium* sp.), peixes e Odonata (ninfas). Além de larvas de Chironomidae, Carneiro (1998) também verificou outros itens alimentares bastante freqüentes, como ninfas de Ephemeroptera e Odonata, além de crustáceos (Ostracoda e Cladocera) e, de acordo com Winemiller (1989), adultos de *Gymnotus carapo* acima de 200 mm de comprimento total possuem hábitos alimentares piscívoros. Moluscos (incluindo gastrópodes e bivalves), insetos terrestres (Odonata, Coleoptera, Homoptera) e itens vegetais foram consumidos ocasionalmente no reservatório. Segundo Barbieri *et al.* (1994), esta espécie possui hábitos alimentares carnívoros e generalistas, verificados para todas as classes de comprimento, informação corroborada por Carneiro (1998).

No reservatório e nas lagoas marginais *Hoplosternum littorale* apresentou preferência por estádios imaturos de Diptera, principalmente larvas de Chironomidae que foram consumidas em altas proporções em ambos períodos. Winemiller (1987) salientou que este item alimentar foi importante na alimentação de exemplares jovens e adultos. O comportamento bentófago dessa espécie foi evidenciado pela alta ingestão de larvas de Diptera e reforçado pela presença de anelídeos, moluscos e crustáceos (Ostracoda) consumidos em grandes proporções no reservatório. Nas lagoas marginais, o consumo de Diptera, Ostracoda, Nematoda e moluscos (Bivalvia) foram os itens que demonstraram esse comportamento alimentar. Winemiller (1987) e Mol (1995) ressaltaram que jovens dessa espécie se alimentaram principalmente de microcrustáceos (Cladocera, Ostracoda e Copepoda) e que o hábito bentófago foi evidenciado por jovens e adultos que consumiram uma variedade de itens encontrados no sedimento. Ainda segundo Winemiller (1987), o tamanho pequeno e a posição ventral da boca de *Hoplosternum littorale* são características

intimamente relacionadas à forma de obtenção e tipo de alimento consumido. Dessa forma, é possível entender a ingestão elevada de anelídeos, microcrustáceos, moluscos e nematóides no reservatório e nas lagoas marginais, pois são presas de tamanho reduzido que habitam o substrato em ambientes aquáticos de água doce. Detrito, algas, Trichoptera (casulo), matéria orgânica (restos animais e vegetais), rotíferos e tecamebas, foram itens ocasionais consumidos em baixa frequência, nos dois ambientes. Devido ao hábito dessa espécie explorar o fundo à procura de alimento (WINEMILLER, 1987; REIS, 2003), é comum encontrar itens associados ao sedimento que são ingeridos ocasionalmente (SMITH *et al.*, 2003). O consumo ocasional de rotíferos e tecamebas também foi evidenciado por Mol (1995) e Santos (2005).

Entre os estudos sobre alimentação natural de peixes da família Pimelodidae, destacam-se a abundância dos trabalhos realizados com o gênero *Pimelodus* spp. (LIMA-JUNIOR, 2000) e a ausência de informações sobre a biologia alimentar da espécie *Iheringichthys labrosus* disponíveis na literatura (ABES *et al.*, 2001, SANTOS, 2004). No reservatório, a dieta de *Iheringichthys labrosus* foi composta principalmente pelos itens Diptera (larvas de Chironomidae em sua maioria), Annelida e Crustacea (Ostracoda, Copepoda e Cladocera) em ambos períodos. De acordo com Lundberg & Littmann (2003) os membros da família Pimelodidae são geralmente carnívoros que consomem presas de médio a grande porte, ou onívoros, incorporando uma variedade de pequenos peixes e invertebrados em sua dieta. Larvas de Diptera (Chironomidae) e anelídeos foram os itens mais abundantes nos conteúdos estomacais desta espécie no reservatório, concordando parcialmente com Abes *et al.* (2001) que identificaram como principais componentes da dieta de *I. labrosus*, os itens insetos aquáticos bentônicos (principalmente formas imaturas de Chironomidae) e moluscos no reservatório de Itaipu, rio Paraná. Fugi *et al.* (1996) também verificaram a maior participação de Chironomidae na dieta de *I. labrosus* na bacia do alto Paraná. Assim como Abes *et al.* (2001) também foi observado que aparentemente a dieta da espécie no reservatório não variou muito entre os períodos, havendo somente uma gama maior de itens consumidos durante o inverno. Dentre os itens ocasionais, os itens algas, detritos e material vegetal destacaram-se por terem ocorrido em maiores frequências.

De acordo com os dados obtidos neste estudo e os disponíveis na literatura sobre as relações entre alimentação e morfologia do aparelho bucal de peixes (LOLIS & ANDRIAN, 1996; FUGI *et al.*, 2001; MAKRAKIS *et al.*, 2004), sugere-se que o tamanho reduzido das presas ingeridas pelo mandi-beijudo podem estar associadas ao tamanho da

boca nesta espécie, pois, entre os membros da família Pimelodidae, *Iheringichthys labrosus* parece possuir a boca de menor tamanho o que possibilita a seleção do alimento no substrato. De acordo com os itens alimentares consumidos pelo mandi-beiçudo no reservatório, esta espécie foi classificada como invertívora e bentófaga, concordando com Fugli *et al.* (1996), Hahn *et al.* (1997) e Abes *et al.* (2001) que, apesar de não terem usado o termo invertívoro para descrever a alimentação da espécie, também encontraram invertebrados bentônicos como componentes principais.

A dieta de *Hyphessobrycon eques* nas lagoas foi composta principalmente por insetos (fragmentos) durante o período de estudo. O estado fragmentado deste item dificulta uma interpretação aprofundada de seu consumo, porém, alguns estudos apontam altas frequências de estádios imaturos de Diptera como um dos itens principais para esta espécie (CAMPOS, 2004; SANTOS, 2005). Diptera (larvas e pupas), Odonata (ninfas), Cladocera e insetos terrestres foram itens ocasionais freqüentes nas lagoas marginais para *H. eques* e durante o período seco para *H. bifasciatus*. Casatti *et al.* (2003) constataram a presença destes itens e concluíram que pequenos caracídeos que habitam macrófitas como estas duas espécies de *Hyphessobrycon*, se alimentam principalmente de recursos autóctones, como estes que foram ingeridos no presente estudo. Algas filamentosas e microcrustáceos como Cladocera e Copepoda também foram consumidos por *H. bifasciatus*. Pelicice *et al.* (2006) também destacaram o elevado consumo de itens autóctones e Copepoda por esta espécie associada a macrófitas em reservatórios.

Dinâmica da atividade alimentar e condição dos peixes

No estudo sobre a biologia de peixes, o conhecimento de aspectos quantitativos a respeito da relação peso-comprimento e do fator de condição constituem ferramentas importantes (BRAGA, 1993; BENEDITO-CECÍLIO & AGOSTINHO, 1997; LIZAMA & AMBRÓSIO, 2002) fornecendo informações sobre o estado fisiológico do peixe em relação ao seu bem estar (LE CREN, 1951; BRAGA, 1986), através do acúmulo de gordura e desenvolvimento gonadal (LE CREN, 1951). Serve ainda para acompanhar o bem estar geral do peixe durante o ciclo reprodutivo através do desenvolvimento gonadal (BRAGA, 1986; BRAGA, 1993), comparar populações vivendo sob determinadas condições de alimentação (acompanhando o grau de atividade alimentar), densidade e clima (WEATHERLEY, 1972) e também espécies que vivem em ambientes

geograficamente distintos, utilizando o fator de condição relativo (LE CREN, 1951; BRAGA, 1993).

Geralmente o fator de condição é utilizado como uma análise complementar a outras (BRAGA, 1993), no estudo de infestações de parasitos em peixes (RANZANI-PAIVA & SILVA-SOUZA, 2004; SANTOS & BRASIL-SATO, 2006), reprodução e/ou alimentação (BRAGA, 1990; GOMIERO & BRAGA, 2003; BRAGA, 2005; GOMIERO & BRAGA, 2005).

A equação alométrica $P = a.C^b$, que descreve a relação peso-comprimento, pode ser usada na obtenção do fator de condição, tanto utilizando a constante b na expressão $K = P/C^b$ ou considerando o valor da constante a , estimada para uma população naquele período (BRAGA, 1986).

Braga (1997) demonstrou que as constantes a e b têm relação inversa, ou seja, um valor alto de a corresponde a um valor baixo de b e vice-versa. O valor da constante b é geralmente igual a 3, podendo oscilar para mais ou para menos pois está relacionado com a constante a que é o fator de condição alométrico e que pode variar sazonalmente (BRAGA, 1986) de acordo com as condições específicas do ambiente (ARAÚJO & VICENTINI, 2001). Segundo Le Cren (1951) dificilmente se encontra um valor igual a 3, pois os peixes mudam de forma de acordo com o seu crescimento. Quando o valor de b é maior do que 3 (alometria), naquele momento o aumento em peso é maior do que o aumento em comprimento, e quando b é menor do que 3 ocorre o inverso (BRAGA, 1986).

Valores elevados do fator de condição podem indicar o período reprodutivo e/ou mudanças na atividade de forrageamento dos peixes (BOLGER & CONNOLLY, 1989; GOMIERO & BRAGA, 2003; GOMIERO & BRAGA, 2006) por ser influenciado pelo desenvolvimento gonadal e pelo grau de repleção estomacal (GOMIERO & BRAGA, 2005). As frequências obtidas no reservatório e lagoas marginais referentes aos graus de repleção, graus de gordura acumulada e estádios de maturação gonadal estiveram relacionadas com o grau de bem estar das espécies, medido através do fator de condição (K). De acordo com Braga (1993), a relação peso-comprimento é utilizada frequentemente quando se pretende, através do comprimento, estimar o peso do peixe. Os valores mais altos do peso médio obtidos durante o período chuvoso no reservatório para *Astyanax altiparanae*, *A. fasciatus*, *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii* e *Steindachnerina insculpta*, e nas lagoas para *Hypheosobrycon bifasciatus*, *C. modestus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus* e *Hoplosternum littorale*, sugerem a contribuição do peso das gônadas para o

peso total, pois estão desenvolvidas em decorrência do período reprodutivo. Gennari-Filho & Braga (1996) ressaltaram que a fecundidade tem relação direta com o peso do indivíduo que, por sua vez, reflete sua atividade alimentar. Assim, quanto maior for a atividade alimentar e o acúmulo de energia em forma de gordura, para o desenvolvimento das gônadas, maior será o peso do indivíduo. Pode-se observar ainda, que os valores dos graus de repleção e de gordura acumulada também são inferiores neste período nos dois ambientes, em decorrência da utilização das reservas de gordura e diminuição da atividade alimentar. De acordo com Lizama & Ambrósio (2002) um aumento gradual na deposição de gordura e nos valores do fator de condição, sugerem uma preparação para o período reprodutivo. De acordo com Braga (2005) a maior frequência de indivíduos maduros relacionada com menores valores de K é uma relação razoavelmente bem documentada na literatura e geralmente indica o período de reprodução das espécies.

As espécies *Astyanax altiparanae* e *Hyphessobrycon eques* das lagoas marginais, apresentaram valores maiores de fator de condição durante o período chuvoso corroborando os resultados de Lizama & Ambrósio (2002) que estudaram o fator de condição de pequenos caracídeos na planície de inundação do alto Paraná. Essas autoras, afirmaram que os maiores valores obtidos de K corresponderam ao período reprodutivo das espécies, que foi em março-abril para *Astyanax altiparanae* e em janeiro para *Hyphessobrycon callistus* (sinonímia de *H. eques*) e os menores valores marcaram o período de recuperação das espécies.

A relação inversa entre os valores das constantes $\underline{a}$ e $\underline{b}$ pode ser constatada pelas Figuras 29 e 30 e que refletem o que está apresentado na Tabela 14 onde pesos maiores, pelo maior desenvolvimento das gônadas, correspondem aos valores mais baixos do fator de condição no período chuvoso, que se relaciona com o período reprodutivo.

Impactos antrópicos

A lagoa do Catingueiro apresentou o menor teor de oxigênio dissolvido registrado (0.5 mg/L no período seco e 0.7 mg/L no período chuvoso). Esta lagoa parece se tratar de um caso particular onde observamos que os impactos antrópicos praticados no rio estão provocando efeitos na planície através de modificações do ciclo sazonal do pulso de inundação. Esteves *et al.* (2000) comentaram que durante o período de seu estudo (1997-1998) o transbordamento lateral do rio Mogi Guaçu não foi suficiente para atingir a lagoa do Catingueiro, porém em ano subsequente (1999) esta lagoa foi inundada. Através de

observações de campo, esta lagoa possuía maior volume de água em Agosto de 2004 quando foi escolhida para fazer parte do nosso estudo. Durante o período de coletas (2005-2006), foi observado que o seu volume diminuía gradativamente e que durante o período chuvoso a vazão do rio não foi suficiente para provocar o transbordamento lateral e atingir esta lagoa. De acordo com Vieira & Verani (2000) a redução da área de uma lagoa intensifica o crescimento de vegetações oportunistas e reduz a concentração de oxigênio dissolvido através da decomposição do material vegetal abundante, características observadas também na lagoa do Catingueiro durante o trabalho de campo. Assim como Esteves *et al.* (2000) sugeriram que o aprofundamento da calha do rio causado pela extração de areia em pontos próximos desta lagoa poderia estar influenciando o regime de inundação na planície, foi constatado no presente estudo que este ambiente não suportará mais tempo a ausência do transbordamento lateral do rio e a tendência é que esta lagoa seque em breve.

Outros impactos foram observados durante uma expedição de barco realizada em fevereiro de 2006 que abrangeu um trecho de 60 km, entre os municípios de Mogi Guaçu/SP e Araras/SP. Apesar desses impactos não terem sido quantificados, foi percebido que o rebaixamento da calha do rio provocado pela extração de areia em diversos pontos (Figura 36) certamente prejudica o transbordamento lateral do rio e a entrada de água nas regiões de várzea. Em vários trechos a força da água aliada à ausência da vegetação marginal, provoca a erosão dos barrancos (Figura 37), aumentando a largura do rio o que conseqüentemente diminui a sua profundidade que, por sua vez, está intimamente associada ao grau de assoreamento.

Existe ainda o impacto causado pela construção da usina Mogi Guaçu no que diz respeito ao controle da vazão do rio. Como já foi dito anteriormente, a construção de grandes empreendimentos hidrelétricos provocam diversos impactos negativos sobre o ambiente, fauna e flora que habitam a região em questão (AGOSTINHO *et al.*, 2007) o que não será discutido em detalhes aqui. Algumas questões a respeito das lagoas marginais da Estação Ecológica Mogi Guaçu surgiram durante o período de estudo e percebeu-se que após a construção do reservatório a montante e a conseqüente diminuição da vazão do rio, o pulso de inundação nesse trecho foi alterado acarretando impactos negativos para a manutenção desse delicado sistema. A Figura 38 na E.E.Mogi Guaçu exemplifica claramente como o controle da vazão pela usina pode interferir negativamente nesse ambiente. Pescadores e moradores locais relataram que essa era uma antiga lagoa que foi secando ao longo dos anos e há muito tempo não recebe água pelo transbordamento lateral

do rio, pois, de acordo com Meschiatti (1998), os pulsos de inundação quando ocorrem no Mogi Guaçu são de curta duração. Além disso, a altura atual dos barrancos não permite que a água atinja a lagoa, como foi visto anteriormente. Sem dúvida nenhuma, o controle da vazão do rio pela usina Mogi Guaçu é o fator de maior impacto para as lagoas marginais da E.E.Mogi Guaçu tendo alterado os pulsos de inundação naturais que ocorriam no passado e que agora impedem que o transbordamento lateral do rio durante o período chuvoso atinja as lagoas e mantenha o fluxo de peixes no sentido canal principal-lagoas e vice-versa.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi criado pelo Decreto Federal nº 9.985 em 18 de julho de 2000 para fornecer as informações básicas de gerenciamento das Unidades de Conservação (UCs) e contribuir para a preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais. As UCs são áreas que possuem características relevantes para conservação da natureza, de seus recursos naturais e da diversidade biológica (SNUC, 2000). Ainda de acordo com o SNUC (2000), dentre as categorias de UCs, as Estações Ecológicas (E.E.) são unidades de proteção integral e possuem algumas das restrições de uso mais rígidas, como a proibição de visitação pública e somente permissão de entrada para pesquisa científica.

De certa forma, é controverso pensar que a conservação das lagoas marginais da E.E.Mogi Guaçu depende de uma série de medidas que fogem do âmbito de administração dentro da UC, pois de acordo com o que foi exposto, as principais fontes impactantes na dinâmica dentro do sistema rio-lagoas marginais, são oriundas da extração de areia mas principalmente pela operação da usina hidrelétrica.

Assim, sugere-se que a extração de areia no leito do rio aliado ao controle da vazão pela usina a montante, interfere negativamente no equilíbrio e manutenção da planície de inundação do rio Mogi Guaçu na área de entorno à E.E.Mogi Guaçu. Estudos próximos devem ser conduzidos enfocando estas fontes de impactos para que futuras decisões de manejo sejam tomadas para a conservação destes ambientes naturais e sua ictiofauna.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo da ictiofauna na área de influência do reservatório e lagoas marginais da Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campininha), foi possível verificar que as espécies encontradas nos ambientes refletem o padrão esperado para a região neotropical, onde se verifica uma participação maior das ordens Characiformes e Siluriformes. A presença de 31 espécies no reservatório e 24 nas lagoas marginais revelou uma diversidade esperada para esses ambientes refletindo a dominância de poucas espécies na comunidade (principalmente caracídeos e curimatídeos) e um número expressivo de espécies raras. Ambientes lênticos sujeitos a variações sazonais, possuem uma comunidade ictíca instável podendo responder às flutuações hidrológicas rapidamente. A análise da composição de espécies das lagoas marginais durante o período de estudo mostrou uma ictiofauna característica desses sistemas onde ocorre um predomínio de Characiformes de pequeno porte e a presença de jovens de espécies reofílicas. Além disso, a ictiofauna nos ambientes estudados foi composta por peixes típicos da bacia do alto Paraná indicando uma condição que, embora alterada, apresenta espécies essencialmente nativas desta região

O estudo da biologia alimentar da ictiofauna na região de estudo demonstrou que a maioria das espécies demonstraram comportamentos alimentares oportunistas e generalistas e alta plasticidade alimentar, como os peixes da bacia do alto Paraná. Apesar disso, algumas espécies se comportaram como especialistas, ingerindo uma variedade menor de itens, como *Hoplias malabaricus* e os membros da família Curimatidae, *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii* e *Steindachnerina insculpta*. De acordo com a origem dos itens alimentares foi possível verificar que os itens de origem autóctone foram particularmente importantes na dieta dos peixes, tanto no reservatório, como nas lagoas marginais o que era esperado nesses ambientes onde os recursos do próprio ambiente têm uma participação maior na alimentação das espécies. Foram determinadas cinco guildas tróficas para as 17 espécies analisadas indicando a predominância de detritívoros no reservatório e invertívoros nas lagoas marginais. Estas guildas compreenderam as espécies mais abundantes, em termos de frequência numérica, corroborando o que acontece em outros ambientes.

No estudo sobre a biologia de peixes, o conhecimento de aspectos quantitativos a respeito da relação peso-comprimento e do fator de condição constituem ferramentas importantes, pois fornecem informações sobre o estado fisiológico do peixe em relação ao

seu bem estar, através do acúmulo de gordura e desenvolvimento gonadal. Houve uma tendência entre as espécies de serem mais pesadas durante o período chuvoso, que coincide com o período reprodutivo quando as gônadas estão mais desenvolvidas e, portanto mais pesadas. Por outro lado, os valores dos graus de repleção e de gordura acumulada tenderam a ser maiores no período seco, que corresponde ao período de repouso das gônadas e as espécies estão em atividade alimentar mais intensa, acumulando mais gordura na cavidade visceral. A maior frequência de indivíduos maduros relacionada com menores valores de fator de condição é uma relação razoavelmente bem documentada na literatura e geralmente indica o período de reprodução das espécies.

Por fim, sugere-se que a extração de areia no leito do rio aliado ao controle da vazão pela usina Mogi Guaçu a montante, interfere negativamente no equilíbrio e manutenção da planície de inundação do rio Mogi Guaçu na área de entorno à E.E.Mogi Guaçu. Sem dúvida nenhuma, o controle da vazão do rio por esta usina é o fator de maior impacto para a manutenção das lagoas marginais. Estudos próximos devem ser conduzidos enfocando estas fontes de impactos para que futuras decisões de manejo sejam tomadas para a conservação destes ambientes naturais e sua ictiofauna.

LITERATURA CITADA

- ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.
- ABES, S.S.; AGOSTINHO, A.A.; OKADA, E.K. GOMES, L.C. Diet of *Iheringichthys labrosus* in the Itaipu reservoir, Paraná river, Brazil-Paraguay. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 44, n. 1, p.101-105, 2001.
- AES-TIETÊ. Disponível em: <<http://www.aes-tiete.com.br>>. Acesso em: 12 mar. 2007.
- AGOSTINHO, A.A.; BINI, L.M.; GOMES, L.C. Ecologia de comunidades de peixes da área de influência do reservatório de Segredo. In: **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM. 387p. 1997a.
- AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. Estrutura trófica. In: **A planície de inundação do alto rio Paraná**. Maringá: EDUEM. 460p. 1997b.
- AGOSTINHO, A.A.; JÚLIO Jr, H.F.; GOMES, L.C.; BINI, L.M.; AGOSTINHO, C.S. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna. In: **A planície de inundação do alto rio Paraná**. Maringá: EDUEM. 460p. 1997c.
- AGOSTINHO, A.A.; L. C. G., VERÍSSIMO, S.; OKADA, E.K. Flood regime, dam regulation and fish in the upper Paraná river: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 14, p. 11-19, 2004.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM. 501p. 2007.
- AGOSTINHO, A.A.; THOMAZ, S.M.; GOMES, L.C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 70-78, 2005.
- ALBRECHT, M.P.; CARAMASCHI, E.P.; FERREIRA, M.F.N. Anatomical features and histology of the digestive tract of two related neotropical omnivorous fishes (Characiformes; Anostomidae). **Journal of Fish Biology**, v. 58, p. 419-430, 2001.
- ALBRECHT, M.P.; CARAMASCHI, E.P. Feeding ecology of *Leporinus taeniofasciatus* (Characiformes: Anostomidae) before and after installation of a hidroelectric plant in the upper rio Tocantins, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 1, n. 1, p. 53-60, 2003.
- ALVARENGA, E.R.; BAZZOLI, N.; SANTOS, G.B.; RIZZO, E. Reproductive biology and feeding of *Curimatella lepidura* (Eigenmann & Eigenmann) (Pisces, Curimatidae) in Juramento reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 2, p. 314-322, 2006.
- ALVES, C.B.M. & VONO, VOLNEY. O caminho da sobrevivência para os peixes no rio Paraopeba. **Ciência Hoje**, v. 21, n. 126, p. 14-16, 1997.
- ALVIM, M. C. C.; PERET, A. C. Recursos alimentares que sustentam a ictiofauna em um trecho do alto rio São Francisco, município de Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 64, n. 2, p. 195-202, 2004.
- ANDRADE, P.M. **Distribuição, dieta e ecomorfologia das espécies de peixes no sistema do ribeirão Grande, no município de Pindamonhangaba, SP**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 171p. 2004.
- ANDRADE, P.M.; BRAGA, F.M.S. Diet and feeding of fish from Grande river, located below the Volta Grande reservoir, MG-SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 65, n. 3, p. 377-385, 2005.

ARANGUREN, L.C.N. **Alimentação de *Potamorhina latior* (Spix, 1829) (Characiformes, Curimatidae) e *Anodus elongatus* (Agassiz, 1829) (Characiformes, Hemiodontidae) em lagos marginais do rio Acre – Amapá (AC) e Pirapora (AM).** Tese de doutorado. UFSCar, São Carlos, 136 p. 2002.

ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; FORSBERG, B.R.; VICTORIA, R.; MARTINELLI, L. Energy sources for detritivorous fishes in the Amazon. **Science**, v. 234, p. 1256-1258, 1986.

ARAUJO-LIMA, C.A.R.M.; AGOSTINHO, A.A.; FABRÉ, N.N. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: **Limnology in Brazil**, Rio de Janeiro, p. 105-136. 1995.

ARAUJO-LIMA, C.; GOULDING, M. **Os frutos do Tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia.** Tefé, AM: Sociedade Civil de Mamirauá; Brasília: CNPq. 1998.

ARAÚJO, F.G.; VICENTINI, R.N. Relação peso-comprimento da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 1, p. 133-138, 2001.

BALASSA, G.C.; FUGI, R.; HAHN, N. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. **Iheringia**, v. 94, n. 1, p. 77-82, 2004.

BARBIERI, G.; PERET, A.C.; VERANI, J.R. Notas sobre a adaptação do trato digestivo ao regime alimentar em espécies de peixes da região de São Carlos (SP). I. Quociente intestinal. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 1, p. 63-69, 1994.

BARBIERI, G.; SALLES, F.A.; CESTAROLLI, M.A. Análise populacional do curimatá, *Prochilodus lineatus*, do rio Mogi Guaçu, Pirassununga, SP (Characiformes, Prochilodontidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 26, n. 2, p. 137-145, 2000.

BARRELLA, W. **Alterações das comunidades de peixes nas bacias dos rios Tietê e Paranapanema (SP), devido à poluição e ao represamento.** Tese de doutorado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, 115p. 1997.

BARRELLA, W.; PETRERE Jr., M.; SMITH, W.S.; MONTAG, L.F.A. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 320p. 2000.

BENEDITO-CECILIO, E.; AGOSTINHO, A.A. Estrutura das populações de peixes no reservatório de Segredo. In: **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, 387p. 1997.

BENNEMANN, S.T.; GEALH, A.M.; ORSI, M.L.; SOUZA, L.M. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Iheringia**, v. 95, n. 3, p. 247- 254, 2005.

BICUDO, C.E.M. & BICUDO, R.M.T. **Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros.** São Paulo: EDUSP/FUNDEC, 228p. 1970.

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo de insetos.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 653p. 1969.

BRAGA, F.M.S. Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 46, n. 2, p. 339-346, 1986.

BRAGA, F.M.S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira Biologia**, v. 50, n.3, p. 547-558, 1990.

BRAGA, F.M.S. Análise do fator de condição de *Paralanchurus brasiliensis* (Perciformes, Sciaenidae). Maringá: **Revista Unimar**, v. 15, n. 2, p. 99-115, 1993.

- BRAGA, F.M.S. Análise da equação alométrica na relação peso e comprimento e o fator de condição em *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae). **Revista Brasileira Biologia**, v. 57, n. 3, p. 417-425, 1997.
- BRAGA, F.M.S. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 2, p. 291-295, 1999.
- BRAGA, F.M.S. Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande system, southeastern Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 27, n. 3, p. 271-276, 2005.
- BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E.L.G. A bacia hidrográfica: aspectos conceituais e caracterização geral da bacia do rio Mogi-Guaçu. In: **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu**. 255p., 2003.
- BOWEN, S.H. Detritivory in neotropical fish communities. **Environmental Biology of Fishes**, v. 9, n. 2, p. 137-144, 1983.
- CAMPOS, F.F.S. **Ictiofauna da represa municipal de São José do Rio Preto, Rio Preto: diversidade e alimentação**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 53p. 2004.
- CARNEIRO, S.C. **Alimentação da tucunaré *Gymnotus aff. carapo* (Osteichthyes, Gymnotidae) em duas represas do Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 87p. 1998.
- CARVALHO, P.; BINI, L.M.; THOMAZ, S.M.; OLIVEIRA, L.G.; ROBERTSON, B.; TAVECHIO, W.L.G.; DARWISCH, A.J. Comparative limnology of South American floodplain lakes and lagoons. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 265-273, 2001.
- CASATTI, L. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2002.
- CASATTI, L.; MENDES, H.F.; FERREIRA, K.M. Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana reservoir, Paranapanema river, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 63, n. 2, p. 213-222, 2003.
- CASATTI, L. Ichthyofauna of two streams (silted and reference) in the upper Paraná river basin, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 64, n. 4, p. 757-765, 2004.
- CASSEMIRO, F.A.S.; HAHN, N.S.; FUGI, R. Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 2, p. 419-425, 2002.
- CASSEMIRO, F.A.S.; HAHN, N.S.; DELARIVA, R.L. Estrutura trófica da ictiofauna, ao longo do gradiente longitudinal do reservatório de Salto Caxias (rio Iguaçu, Paraná, Brasil), no terceiro ano após o represamento. **Acta Scientiarum**, v. 27, n.1, p. 63-71, 2005.
- CASTRO, R.J.; FORESTI, F.; CARVALHO, E.D. Composição e abundância da ictiofauna na zona litorânea de um tributário, na zona de sua desembocadura no reservatório de Jurumirim, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 1, p. 63-70, 2003.
- CASTRO, R.M.C.; ARCIFA, M.S. Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, n. 4, p. 493-500, 1987.
- CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; BENINE, R.C.; FERREIRA, K. M.; STOPIGLIA, R.; MELO, A.L.A.; RIBEIRO, A.C.; ABREU, T.X.; GIBRAN, F.Z. Projeto Temático FAPESP: Diversidade de peixes de riachos e cabeceiras da bacia do alto rio Paraná no Estado de São Paulo, Brasil: resultados preliminares. In: XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2001.
- CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Vol. 6. (R.M.C. Castro, ed.). São Paulo: WinnerGraph, p. 1-13. 1998.

COSTA, F.E.S.; BRAGA, F.M.S. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revista Unimar**, v. 15, n. 2, p. 117-134, 1993.

CAVENAGHI, A.L.; VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E.; CARVALHO, F.T.; GALO, M.L.B.T.; TRINDADE, M.L.B.; CORRÊA, M.R.; SANTOS, S.C.A. Monitoramento de problemas com plantas aquáticas e caracterização da qualidade de água e sedimento na UHE Mogi-Guaçu. **Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 225-231, 2005.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU, CBH-Mogi. **Diagnóstico da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu**: Relatório Zero. 252p. 1999.

CHRISTOFOLLETI, A. **Geomorfologia**. 1980.

COSTA, F.E.S. & BRAGA, F.M.S. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus*, *Astyanax schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). *Revista Unimar*, 15(2): 117-134, 1993.

CPFL. Disponível em: <<http://www.cpfl.com.br>>. Acesso em 12 mar. 2007.

CRAMPTON, W.G. R.; THORSEN, D.H.; ALBERT, J.S. Three new species from a diverse, sympatric assemblage of the electric fish *Gymnotus* (Gymnotiformes: Gymnotidae) in the lowland Amazon basin, with notes on ecology. **Copeia**, v. 1, p. 82-99, 2005.

CRIPPA, V.E.L.; HAHN, N.S. Use of food resources by the fish fauna of a small reservoir (rio Jordão, Brazil) before and shortly after its filling. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 3, p. 357-362, 2006.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. São Paulo: Vozes. 474p. 1972.

DELARIVA, R.L. & AGOSTINHO, A.A. 2001. Relationship between morphology and diets of six neotropical loriciids. **Journal of Fish Biology**, 58: 832-847.

DICKSON, K.A.; GRAHAM, J.B. 1986. Adaptations to hypoxic environments in the erythrinid fish *Hoplias microlepis*. **Environmental Biology of Fishes**, v. 15, n. 4, p. 301-308, 1986.

ELLIS, M.M. The gymnotid eels of tropical America. **Mem. Carnegie Mus. Pitsburg**, v. 6, n.3, p. 109-195, 1913.

ESTEVES, K.E. **Alimentação de cinco espécies forrageiras (Pisces, Characidae) em uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu, SP**. Tese de doutorado. UFSCar, São Carlos, 230p. 1992.

ESTEVES, K.E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu river, Paraná river basin, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 46, p. 83-101, 1996.

ESTEVES, K.E.; GALETTI Jr., P.M. Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná river basin. **Environmental Biology of Fishes**, v. 42, p. 375-389. 1995.

ESTEVES, K.E., SENDACZ, S., LÔBO, A.V.P., XAVIER, M.B. Características físicas, químicas e biológicas de três lagoas marginais do rio Mogi Guaçu (SP) e avaliação do seu papel como viveiro natural de espécies de peixes reofílicos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 26, n. 2, p. 169-180. 2000.

FERREIRA, A.G.; VERANI, J.R.; PERET, A.C.; CASTRO, P.F. Caracterização de comunidades ícticas de lagoas marginais do rio Mogi Guaçu: composição, abundância e biomassa de peixes. In: **Estudos integrados em ecossistema**: Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: RIMA, 867p. 2000a.

FERREIRA, A.G.; VERANI, J.R.; NUNER, A.P.O.; PERET, A.C.; CASTRO, P.F. Estrutura das comunidades ícticas de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu na Estação Ecológica de Jataí, SP, Brasil, sujeitas à inundação. In: **Estudos integrados em ecossistema**: Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: RIMA, 867p. 2000b.

- FERRETTI, C.M.L.; ANDRIAN, I.F.; TORRENTE, G. Dieta de duas espécies de *Schizodon* (Characiformes, Anostomidae), na planície de inundação do alto Paraná e sua relação com aspectos morfológicos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 23, p. 171-186, 1996.
- FRITZ, E.S. Total diet comparison in fishes by Spearman rank correlation coefficients. **Copeia**, v.1, p. 210-285, 1974.
- FUGI, R. & HAHN, N.S. Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo do rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 51, n. 4, p. 873-879.
- FUGI, R.; HAHN, N.S. AGOSTINHO, A.A. Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná river. **Environmental Biology of Fishes**, v. 46, p. 297-307, 1996.
- FUGI, R.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 1, p. 27-33, 2001.
- GALETTI Jr., P.M.; ESTEVES, K.E.; LIMA, N.R.W.; MESTRINER, C.A.; CAVALLINI, M.M.; CESAR, A.C.G.; MIYAZAWA, C.S. Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do rio Mogi Guaçu (Alto Paraná – Estação Ecológica do Jataí, SP). **Acta Limnol. Brasil.**, 3: 865-885, 1990.
- GARAVELLO, J.C.; BRITSKI, H. Family Anostomidae (headstanders). In: **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p, 2003.
- GENNARI-FILHO, O.; BRAGA, F.M.S. Fecundidade e desova de *Astyanax bimaculatus* e *A. schubarti* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revista Unimar**, v. 18, n. 2, p. 241-254, 1996.
- GERKING, S.D. **Feeding ecology of fish**. Academic Press, 416p. 1994.
- GODOY, M.P. **Peixes do Brasil – subordem Characoidei**: bacia do rio Mogi Guaçu. Piracicaba: Franciscana, 3v. 846p. 1975.
- GOMIERO, L.M. Biologia alimentar e reprodutiva de espécies do gênero *Cichla* (Perciformes, Cichlidae), no reservatório de Volta Grande (MG-SP). Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 72p. 1999.
- GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. Pesca experimental do tucunaré, gênero *Cichla* (Osteichthyes, Cichlidae), no reservatório da UHE de Volta Grande, rio Grande. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 29-37, 2003.
- GOMIERO, L.M.; BRAGA, F.M.S. Uso do grau de preferência alimentar para a caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Analândia. **Acta Scientiarum**, v. 27, n. 3, p. 265-270, 2005.
- GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://earth.google.com>. Acesso em: 30 jan. 2007.
- HAHN, N.S.; ANDRIAN, I.F.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. Ecologia trófica. In: **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM, 460p. 1997.
- HAHN, N.S.; DELARIVA, R.L. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando? **Interciencia**, v.28, n. 2, p. 100-104, 2003.
- HERRÁN, R.A. Análisis de contenidos estomacales en peces: revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. **Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía**, v. 63, p. 1-72, 1988.
- HYNES, H.B.N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus*, *Aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. p. 36-56. 1950.
- HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, v. 17, p. 411-429, 1980.

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/IF, 200p., 2005.

JEDICKE, A. *et al.* Increase in the oxygen concentration in Amazon waters resulting from the root exudation of two notorious water plants, *Eichhornia crassipes* (Potentillaceae) and *Pistia stratioides* (Araceae). **Amazoniana**, v. 11, n. 1, p. 53-89, 1989.

JUCÁ-CHAGAS, R. Air breathing of the neotropical fishes *Lepidosiren paradoxa*, *Hoplerthrinus unitaeniatus* and *Hoplosternum littorale* during aquatic hypoxia. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 139, n. 1, p. 49-53, 2004.

JUCÁ-CHAGAS, R.; BOCCARDO, L. The air-breathing cycle of *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 3, p. 371-373, 2006.

LE CREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**, v. 20, p. 201-219. 1951.

LIMA-JUNIOR, S.E. Dieta e condição de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) nos rios Piracicaba e Mogi-Guaçu, SP. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 128p. 2000.

LIZAMA, M.A.P.; AMBRÓSIO, A.M. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 62, n. 1, 113-124, 2002.

LOLIS, A.A.; ANDRIAN, I.F. Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae), na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 23, p. 187-202, 1996.

LOWE-McCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 534p. 1999.

LUNDBERG, J.G.; LITTMANN, M.W. Family Pimelodidae (long-whiskered catfishes). In: **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p, 2003.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Blackwell Science Ltd. 256p. 2004.

MAITLAND, P.S.; MORGAN, N.C. Human impacts. In: **Conservation management of freshwater habitats: lakes, rivers and wetlands**. Boston: Kluwer Acad. Publishers, 233p. 1997.

MAKRAKIS, M.C.; NAKATANIB, K.; BIALETZKIB, A.; SANCHESB, P.V.; BAUMGARTNER, G.; GOMES, L.C. Ontogenetic shifts in digestive tract morphology and diet of fish larvae of the Itaipu Reservoir, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v.72, p. 99-107, 2005.

MARÇAL-SIMABUKU, M. **Ecologia de peixes que ocupam diferentes habitats da planície de inundação do rio Mogi Guaçu, SP**. Tese de doutorado, UFSCar, 115p. 2005.

MARÇAL-SIMABUKU, M. A.; PERET, A.C. Alimentação de peixes (Osteichthyes, Characiformes) em duas lagoas de uma planície de inundação brasileira da bacia do rio Paraná. **Interciencia**, v. 27, n. 6, p. 299-306, 2002.

MATTHEWS, W.J. Fish faunal structure in na Ozark stream: stability, persistence and a catastrophic flood. **Copeia**, v. 2, p. 388-397. 1986.

McALECEE, N., LAMBSHEAD, P.J.D., PATERSON, G.L.J. & GAGE, J.G. **BioDiversity Professional Beta-Version**. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Sciences. 1997.

MENEZES, N.A. Methods for assessing freshwater fish diversity. In: Biodiversity in Brazil: a first approach. (C.E.M. Bicudo & N.A. Menezes, eds.). São Paulo: CNPq, p. 289-295. 1996.

- MÉRONA, B.; RANKIN-DE-MÉRONA, J. Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. **Neotropical Ichthyology**, v. 2, n.2, p. 75-84, 2004.
- MESCHIATTI, A.J. **Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP**. Dissertação de mestrado. UFSCar, São Carlos, 120p. 1992.
- MESCHIATTI, A.J. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu, SP. **Acta Limnol. Brasil**. v. 8, p. 115-137, 1995.
- MESCHIATTI, A.J. **Ecologia de peixes associados às macrófitas em duas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu**. Tese de doutorado. UFSCar, São Carlos, 109p. 1998.
- MESCHIATTI, A. J., ARCIFA, M. S., FENERICH-VERANI, N. Fish communities associated with macrophytes in Brazilian floodplain lakes. **Environmental Biology of Fishes**, v. 58, p. 133-143, 2000a.
- MESCHIATTI, A. J., ARCIFA, M. S., FENERICH-VERANI, N. Ecology of fish in oxbow lakes of Mogi-Guaçu river. In: **Estudos integrados em ecossistemas**: Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: RIMA, v.2, 867p. 2000b.
- MIOTO, J.A.; SIMÕES, N.S.; MANO, V.G.T. Caracterização das pequenas centrais hidrelétricas. In: **Pequenas centrais hidrelétricas no estado de São Paulo**. São Paulo: Páginas e Letras, 281p. 2000.
- MOL, J.H. Ontogenetic diet shifts and diet overlap among three closely related neotropical armoured catfishes. **Journal of Fish Biology**, v. 47, p. 788-807, 1995.
- MONTAG, L.F.A.; SMITH, W.S.; BARRELLA, W. PETRERE Jr., M. As influências e as relações das matas ciliares nas comunidades de peixes do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ecologia**, v. 1, p. 76-80, 1997.
- MORAES, A.J. **Manual para avaliação da qualidade da água**. São Carlos: RIMA, 44p. 2001.
- NARCHI, W. **Crustáceos**. São Paulo: EDUSP. 116p. 1973.
- NEEDHAM, J.G.; NEEDHAM, P.R. **Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces**. Barcelona: Reverté. 131p. 1982.
- NOMURA, H. Alimentação de três espécies de peixes do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854 (Osteichthyes, Characidae) do rio Mogi Guaçu, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 35, n. 4, p.595-614, 1975.
- OKADA, E.K; AGOSTINHO, A.A.; PETRERE Jr, M.; PENCZAK, T. Factors affecting fish diversity and abundance in drying ponds and lagoons in the upper Paraná river basin, Brazil. **Ecohydrology & Hydrobiology**, v. 3, n. 1, p. 97-110, 2003.
- OLIVEIRA, A.K.; GARAVELLO, J.C. Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi-Guaçu river basin, southeastern Brazil. **Iheringia Sér. Zool.** v. 93, n. 2, p. 127-138, 2003.
- OYAKAWA, O.T.; ESTEVES, K.E. Métodos de amostragem de peixes de água doce. In: **Amostragem em limnologia**. 351p. 2004.
- PAIVA, M.P. Impactos das grandes represas sobre o meio ambiente. **Ciência e Cultura**, v. 35, n. 9, p. 1274-1282, 1983.
- PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A. Feeding ecology of fishes associated with *Egeria* spp. patches in a tropical reservoir, Brazil. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 15, p. 10-19, 2006.
- PEREIRA, C.C.G.F.; SMITH, W.S.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; ROCHA, O. Alterações tróficas nas espécies de peixes em decorrência da construção de reservatórios em cascata no médio e baixo Tiête. In: **Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado**. São Carlos: RIMA. 360p. 2002.

PERETTI, D.; ANDRIAN, I.D. Trophic structure of fish assemblages in five permanent lagoons of the high Paraná river floodplain, Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 71, p. 95-103, 2004.

PEREZ Jr., O.R. **A ictiofauna do ribeirão do Pântano, afluente da margem esquerda do rio Mogi-Guaçu (Estado de São Paulo): composição, distribuição longitudinal e sazonalidade**. Dissertação de mestrado. UFSCar, São Carlos, 75p. 2002.

POMPEU, P.S.; GODINHO, H.P. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco river, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 4, p. 427-433, 2006.

PRADO, C.P.A.; GOMIERO, L.M.; FROEHLICH, O. Spawning and parental care in *Hoplias malabaricus* (Teleostei, Characiformes, Erythrinidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 66, n. 2B, p. 697- 702, 2006.

PREJS, A.; PREJS, K. Feeding of tropical freshwater fishes: seasonality in resource availability and resource use. **Oecologia**, v. 71, p. 397-404, 1987.

RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SILVA-SOUZA, A.T. Co-infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): effects on relative condition factor. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 64, n. 3B, p. 677-682, 2004.

REIS, R.E. Family Callichthyidae (armored catfishes). In: Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p, 2003.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS Jr, C.J. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 742p, 2003.

RESENDE, E.K. Trophic structure of fish assemblages in the lower Miranda river, Pantanal, Mato Grosso **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 3, p. 389-403, 2000.

SÁNCHEZ-BOTERO, J.I.; FARIAS, M.L.de; PIEDADE, M.T.; GARCEZ, D.S. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 2, p. 369-375, 2003.

SANTOS, A.T.B. dos. **Estudo da comunidade de peixes no ribeirão Claro, Rio Claro-SP**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 166p. 2005.

SANTOS, J.E.S.; PIRES, J.S.R. **Estudos integrados em ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: RIMA, v.2, 867p. 2000.

SANTOS, J.E.S.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; SANTOS, J.B. Reproduction of the catfish *Iheringichthys labrosus* (Lütken) in Furnas reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 193-200, 2004.

SANTOS, M.D.; BRASIL-SATO, M.C. Parasitic community of *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Siluriformes, Doradidae) from the upper São Francisco river, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 66, n. 3, p. 931-938, 2006.

SAZIMA, I.; ZAMPROGNO, C. Use of water hyacinths as shelter, foraging place, and transport by young piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. **Environmental Biology of Fishes**, v. 12, n. 3, p. 237-240, 1985.

SAZIMA, I.; CARAMASCHI, E.P. Comportamento alimentar de duas espécies de *Curimata*, sintópicas no Pantanal de Mato Grosso (Osteichthyes, Characiformes). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 2, p. 325-333, 1989.

SAZIMA, I.; MACHADO, F.A. Underwater observations of piranhas in western Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 28, p. 17-31, 1990.

SCHRAM, F.R. **Crustacea**. New York: Oxford University Press, 606p. 1986.

- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 350p. 1975.
- SILVA, C.P.D. **Estrutura, dieta e padrão longitudinal da comunidade de peixes de dois rios da Estação Ecológica Juréia-Itatins e sua regulação por fatores bióticos e abióticos**. Tese de doutorado. UNICAMP, Campinas, 134p. 1999.
- SILVA, V.F.B. **Ecologia alimentar de *Cheirodon stenodon* e *Serrapinnus notomelas* (Characiformes, Cheirodontinae) na região de desembocadura do rio Paranapanema na represa de Jurumirim**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 94p. 2002.
- SMITH, W.S.; BARRELLA, W. The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba river, SP, Brazil: composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 4, p. 627-632, 2000.
- SMITH, W.S.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; PEREIRA, C.C.G.F.; ROCHA, O. Impactos dos reservatórios do médio e baixo rio Tietê (SP) na composição das espécies de peixes e na atividade de pesca. In: Recursos hidroenergéticos: usos, impactos e planejamento integrado. São Carlos: RIMA. 360p. 2002.
- SMITH, W.S.; PEREIRA, C.C.G.F.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; ROCHA, O. 2003. A importância da zona litoral para a disponibilidade de recursos alimentares à comunidade de peixes. In: **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: RIMA. 349p. 2003.
- SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. Acesso em 5 fev. 2007.
- SPARRE, P.; VENEMA, S.C. **Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais**. Roma: FAO Documento Técnico Sobre as Pescas. Rev. 2, 404p. 1997.
- STEHF, F.W. **Immature insects**. Kundal/Hunt Publishing Company. v. 2. 1991.
- TEIXEIRA, J.L.A.; GURGEL, H.C.B. Dinâmica da nutrição e alimentação natural de *Steindachnerina notonota* (Miranda-Ribeiro, 1937) (Pisces, Curimatidae), açude de Riacho da Cruz, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.6, n.1, p.19-28, 2004.
- TUNDISI, J.G. Typology of reservoirs in Southern Brazil. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 21, p.1031-1039, 1981.
- TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RIMA, 247 p. 2003.
- UIEDA, V.S.; CASTRO, R.M.C. Coleta e fixação de peixes de riacho. In: **Ecologia de peixes de riacho**. 260p. 1999.
- VALENTIN, J.L. Análise de agrupamento. In: **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência. 117p. 2000.
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 169p. 1996.
- VELINI, E.D.; GALO, M.L.B.T.; CARVALHO, F.T.; MARTINS, D.; CAVENAGHI, A.L.; TRINDADE, M.L.B. BRAVIN, L.F.N.; NEGRISOLI, E.; ANTUNIASSI, U.R.; SIMIONATO, J.L.A.; SANTOS, S.C.A. Assessment of Aquatic Plants in the Reservoirs of AES-Tietê and Development of an Integrated Control Model for the Most Important Species. **Journal of Environmental Science and Health**, v. 40, n.1, p. 85-100, 2005.
- VELINI, E.D.; GALO, M.L.B.T.; CARVALHO, F.T. de; MARTINS, D.; CAVENAGHI, A.L.; TRINDADE, M.L.B.; BRAVIN, L.F.N.; NEGRISOLI, E.; ANTUNIASSI, U.R.; SIMIONATO, J.L.A.; SANTOS, S.C.A. Assessment of aquatic plants in the reservoirs of AES-Tietê and development of an integrated control model for the most important species. **Journal of Environmental Science and Health - Part B: Pesticides, Food and Agricultural Wastes**, v. 40, n. 1, p. 85-100, 2005.

VIEIRA, L.J.S.; VERANI, J.R. Diversidade e capturabilidade em comunidades de peixes de lagoas marginais do rio Mogi Guaçu submetidas a diferentes graus de assoreamento. In: SANTOS, J.E dos; PIRES, J.S.R. (Eds.). **Estudos integrados em ecossistemas**: Estação Ecológica de Jataí São Carlos: RIMA, v. 2, 867p. 2000.

VIEIRA, S. **Bioestatística, tópicos avançados**: testes não-paramétricos, tabelas de contingência e análise de regressão. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 216p. 2004.

VILELLA, F.S.; BECKER, F.G.; HARTZ, S.M. Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in na Atlantic forest river in southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.45, n. 2, p. 223-232, 2002.

WALTER, H.; LIETH, H. **Klimadiagramm-Weltatlas**. VEB Gustav Fischer Verlag Jena. 1960.

WEATHERLEY, A.H. **Growth and ecology of fish populations**. London Ltd: Academic Press Inc. 293p. 1972.

WEATHERLEY, A.H.; GILL, H.S. Relative growth of tissues at different somatic growth rates in rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. **Journal of Fish Biology**, v. 22, p. 43-60, 1983.

WINEMILLER, K.O. Feeding and reproductive biology of the currito, *Hoplosternum littorale*, in the Venezuelan ilanos with comments of the possible function of the enlarged male pectoral spines. **Environmental Biology of Fishes**, v. 20, n. 3, p. 219-227, 1987.

WINEMILLER, K.O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. **Environmental Biology of Fishes**, v. 26, p. 177-199, 1989.

WINEMILLER, K.O. Convergent evolution of weakly electric fishes from floodplain habitats in Africa and South America. **Environmental Biology of Fishes**, v. 49, p. 175-186, 1997.

ZAVALA-CAMIN, L.A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM. 130p. 1996.

TABELAS

Tabela 1: Temperatura média anual do ar, máxima e mínima (°C) e precipitação (mm), registradas para o período de estudo (2005-2006) na região de Mogi Guaçu que compreende o reservatório da usina Mogi Guaçu e as lagoas marginais da fazenda Campininha. Dados fornecidos pelo posto pluviométrico (D4-100) da fazenda Campininha.

	Temp.máxima (°C)	Temp.mínima (°C)	Temp.média (°C)	Precipitação (mm)
2005	36.3 (out)	4.5 (jul)	21.1	1176.9
2006	36.2 (jan)	3.4 (ago)	20.7	1237.1

Tabela 2: Características físicas e químicas da água registradas para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha (valores médios), durante o período de agosto de 2005 a julho de 2006.

	período	Catingueiro	Barrinha	Pedra	Fundão	reservatório
pH	seco	5.4	5.7	5.6	5.8	7.0
	chuvoso	4.6	5.5	5.2	5.8	6.7
O₂ dissolvido (mg/L)	seco	0.5	7.2	1.5	2.1	8.8
	chuvoso	0.7	6.4	1.2	2.0	5.3
Temp. ar (°C)	seco	11	10	12	15	16
	chuvoso	23	24	21	24	23
Temp. água (°C)	seco	14	15	15	18	19
	chuvoso	23	25	22	25	24

Tabela 3: Composição da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha, indicando a frequência numérica de indivíduos coletados nos períodos seco e chuvoso, durante o período de agosto de 2005 a julho de 2006. N = total de indivíduos capturados no ambiente.

Ordem	Família	Espécie	Reservatório			Lagoas			Total
			Seca	Cheia	N	Seca	Cheia	N	
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0	0	0	0	9	9	9
	Anostomidae	<i>Leporinus lacustris</i>	0	0	0	2	5	7	7
		<i>Leporinus octofasciatus</i>	0	4	4	0	0	0	4
		<i>Schizodon nasutus</i>	9	17	26	0	0	0	26
	Characidae	<i>Astyanax altiparanae</i>	20	53	73	43	28	71	144
		<i>Astyanax fasciatus</i>	42	126	168	6	1	7	175
		<i>Astyanax cf. schubarti</i>	0	2	2	0	0	0	2
		<i>Cheirodon stenodon</i>	2	0	2	0	0	0	2
		<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	1	57	58	1	2	3	61
		<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	0	0	0	76	35	111	111
		<i>Hyphessobrycon eques</i>	1	24	25	121	233	354	379
		<i>Metynnis maculatus</i>	0	0	0	2	4	6	6
		<i>Moenkhausia intermedia</i>	0	0	0	0	1	1	1
		<i>Oligosarcus pinto</i>	1	0	1	1	1	2	3
		<i>Piabina argentea</i>	0	2	2	0	0	0	2
		<i>Serrapinnus heterodon</i>	1	37	38	0	0	0	38
		<i>Serrapinnus notomelas</i>	0	0	0	0	6	6	6
		<i>Serrasalmus spilopleura</i>	4	21	25	1	12	13	38
	Curimatidae	<i>Cyphocharax modestus</i>	197	327	524	55	28	83	607
		<i>Cyphocharax cf. nagelii</i>	25	56	81	1	1	2	83
		<i>Steindachnerina insculpta</i>	67	102	169	1	1	2	171
	Erythrinidae	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	0	0	0	22	29	51	51
		<i>Hoplias malabaricus</i>	8	11	19	20	33	53	72
		<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	0	0	0	1	2	3	3
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus</i> spp.	4	21	25	2	9	11	36
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	0	0	0	11	79	90	90
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	8	17	25	7	5	12	37
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	0	2	2	0	0	0	2
Perciformes	Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	0	1	1	3	5	8	9
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	0	0	0	0	1	1	1
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	1	0	1	0	0	0	1
		<i>Hoplosternum littorale</i>	5	35	40	20	47	67	107
		<i>Rhamdia quelen</i>	3	4	7	0	0	0	7
	Heptapteridae	<i>Hypostomus ancistroides</i>	7	2	9	0	0	0	9
		<i>Hypostomus strigaticeps</i>	3	0	3	0	0	0	3
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> sp. 1	0	1	1	0	0	0	1
		<i>Hypostomus</i> sp. 2	0	1	1	0	0	0	1
		<i>Hypostomus</i> sp. 3	1	0	1	0	0	0	1
		<i>Iheringichthys labrosus</i>	23	6	29	0	0	0	29
		<i>Pimelodus maculatus</i>	3	0	3	0	0	0	3
		<i>Pimelodus cf. fur</i>	1	2	3	0	0	0	3
	Pimelodidae								
TOTAL			437	931	1368	396	577	973	2341

Tabela 4: Amplitude do comprimento padrão (CP; mm) e biomassa (kg) da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha, durante o período de agosto de 2005 a julho de 2006.

Espécie	Reservatório			Lagoas		
	CP mín (mm)	CP máx (mm)	Biomassa (kg)	CP mín (mm)	CP máx (mm)	Biomassa (kg)
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	-	-	-	136	184	0.333
<i>Leporinus lacustris</i>	-	-	-	105	169	0.444
<i>Leporinus octofasciatus</i>	102	167	0.207	-	-	-
<i>Schizodon nasutus</i>	158	226	3.225	-	-	-
<i>Astyanax altiparanae</i>	45	104	0.757	24	92	0.270
<i>Astyanax fasciatus</i>	63	110	1.714	37	77	0.033
<i>Astyanax cf. schubarti</i>	75	79	0.016	-	-	-
<i>Cheirodon stenodon</i>	28	33	0.001	-	-	-
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	32	54	0.048	32	38	0.003
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	-	-	-	17	46	0.086
<i>Hyphessobrycon eques</i>	18	33	0.015	17	37	0.229
<i>Metynnis maculatus</i>	-	-	-	52	83	0.071
<i>Moenkhausia intermedia</i>	-	-	-	13	13	0.000
<i>Oligosarcus pintoii</i>	78	78	0.009	61	98	0.028
<i>Piabina argentea</i>	33	46	0.002	-	-	-
<i>Serrapinnus heterodon</i>	32	49	0.061	-	-	-
<i>Serrapinnus notomelas</i>	-	-	-	14	19	0.001
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	59	188	1.390	54	129	0.453
<i>Cyphocharax modestus</i>	11	155	14.925	80	137	2.607
<i>Cyphocharax cf. nagelii</i>	71	126	2.345	93	127	0.076
<i>Steindachnerina insculpta</i>	74	127	4.015	100	110	0.052
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	-	-	-	76	211	3.284
<i>Hoplias malabaricus</i>	102	285	4.851	81	290	12.447
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	-	-	-	106	166	0.168
<i>Prochilodus spp.</i>	112	300	7.883	93	295	2.033
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	-	-	11	28	0.010
<i>Gymnotus carapo</i>	196	343	1.876	260	329	0.930
<i>Eigenmannia trilineata</i>	162	170	0.039	-	-	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	35	35	0.001	18	145	0.347
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	-	-	-	120	120	0.050
<i>Callichthys callichthys</i>	121	121	0.048	-	-	-
<i>Hoplosternum littorale</i>	67	185	4.425	12	280	8.194
<i>Rhamdia quelen</i>	109	270	0.893	-	-	-
<i>Hypostomus ancistroides</i>	88	148	0.482	-	-	-
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	81	174	0.271	-	-	-
<i>Hypostomus sp. 1</i>	68	68	0.007	-	-	-
<i>Hypostomus sp. 2</i>	145	145	0.084	-	-	-
<i>Hypostomus sp. 3</i>	210	210	0.224	-	-	-
<i>Iheringichthys labrosus</i>	99	226	2.329	-	-	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	237	240	0.555	-	-	-
<i>Pimelodus cf. fur</i>	114	115	0.085	-	-	-
TOTAL			52.8			32.1

Tabela 5: Constância de ocorrência da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha, durante o período de agosto de 2005 a julho de 2006. ACI (acidental), ACE (espécie acessória) e CO (espécie constante ou residente).

 = espécies selecionadas para o estudo da alimentação.

Espécie	Reservatório	Lagoas marginais
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	-	ACE
<i>Leporinus lacustris</i>	-	CO
<i>Leporinus octofasciatus</i>	ACE	-
<i>Schizodon nasutus</i>	CO	-
<i>Astyanax altiparanae</i>	CO	CO
<i>Astyanax fasciatus</i>	CO	ACE
<i>Astyanax cf. schubarti</i>	ACE	-
<i>Cheirodon stenodon</i>	ACI	-
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	-	CO
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	ACI	ACE
<i>Hyphessobrycon eques</i>	CO	CO
<i>Metynnis maculatus</i>	-	ACE
<i>Moenkhausia intermedia</i>	-	ACI
<i>Oligosarcus pintoii</i>	ACI	ACE
<i>Piabina argentea</i>	ACI	-
<i>Serrapinnus heterodon</i>	ACI	-
<i>Serrapinnus notomelas</i>	-	ACI
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	CO	ACE
<i>Cyphocharax modestus</i>	CO	CO
<i>Cyphocharax cf. nagelii</i>	CO	ACE
<i>Steindachnerina insculpta</i>	CO	ACE
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	-	CO
<i>Hoplias malabaricus</i>	CO	CO
<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	-	ACE
<i>Prochilodus</i> spp.	CO	CO
<i>Phallocheros caudimaculatus</i>	-	CO
<i>Gymnotus carapo</i>	CO	ACE
<i>Eigenmannia trilineata</i>	ACI	-
<i>Geophagus brasiliensis</i>	ACI	CO
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	-	ACI
<i>Callichthys callichthys</i>	ACI	-
<i>Hoplosternum littorale</i>	CO	CO
<i>Rhamdia quelen</i>	CO	-
<i>Hypostomus ancistroides</i>	ACE	-
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	ACE	-
<i>Hypostomus</i> sp. 1	ACI	-
<i>Hypostomus</i> sp. 2	ACI	-
<i>Hypostomus</i> sp. 3	ACI	-
<i>Iheringichthys labrosus</i>	CO	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	ACE	-
<i>Pimelodus cf. fur</i>	ACE	-

Algumas espécies consideradas constantes foram numericamente pouco representativas e/ou tiveram um número reduzido de estômagos repletos o que impossibilitou as análises a respeito da alimentação (no reservatório: *H. eques*, *Prochilodus* spp., *R. quelen* e nas lagoas: *L. lacustris*, *H. malabaricus*, *Prochilodus* spp., *P. caudimaculatus* e *G. brasiliensis*).

Tabela 6: Valores do índice de diversidade de Shannon (H'), sua variância (var H') e equitabilidade (E) para o reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso durante o período de agosto de 2005 a julho de 2006. S (riqueza de espécies).

Local	Período	S	H'	var H'	E	teste t
Reservatório	seco	24	0.86	0.0007	0.62	**
	chuvoso	25	0.98	0.0003	0.70	
Lagoas marginais	seco	20	0.92	0.0004	0.70	n.s.
	chuvoso	23	0.80	0.0006	0.59	

H' calculado com logaritmos na base 10 ** p < 0.01 n.s. = não significativo (p > 0.05)

Tabela 7: Número de exemplares e estômagos analisados durante os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006.

	Reservatório			Lagoas marginais			total
	Seca	Cheia	Total	Seca	Cheia	Total	
exemplares analisados	408	771	1179	357	433	790	1969
estômagos analisados *	97 (%)	99 (%)	99 (%)	93 (%)	98 (%)	96 (%)	1916
estômagos com conteúdo	35 (%)	65 (%)	1023	54 (%)	46 (%)	479	1502
estômagos GR3 obtidos	48 (%)	52 (%)	301	54 (%)	46 (%)	199	500
estômagos GR3 analisados	50 (%)	50 (%)	203	56 (%)	44 (%)	167	370
estômagos vazios	27 (%)	73 (%)	139	27 (%)	73 (%)	275	414

* Estômagos analisados: compreende todos os estômagos encontrados, incluindo os vazios (GR = 1), os parcialmente cheios (GR = 2) e os repletos (GR = 3).

Tabela 8: Resultado do teste de correlação de classes de Spearman (r_s) considerando-se o conjunto total da dieta para as espécies de peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso, durante agosto de 2005 a julho de 2006.

Comparação	Período	r_s	t	Dietas
Reservatório	seco X chuvoso	0.82	7.97**	iguais
Lagoas	seco X chuvoso	0.78	7.62**	iguais
reservatório X lagoas	seco	0.35	2.04 n.s.	diferentes
reservatório X lagoas	chuvoso	0.24	1.32 n.s.	diferentes

** p < 0.01 n.s. = não significativo (p > 0.05)

Tabela 9: Resultado do GPA para as espécies de peixes para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006.

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	Classificação
<i>Schizodon nasutus</i>	período seco (N=2)					
	Material vegetal	1	50.00	3	1.50	secundário
	Macrófita	1	50.00	4	2.00	preferencial
	Algas	1	50.00	2	1.00	secundário
	período chuvoso (N=6)					
	Ephemeroptera (ninfa)	2	33.33	6	1.00	secundário
	Macrófita	5	83.33	17	2.83	preferencial
	Vegetal (fragmentos)	2	33.33	4	0.67	ocasional
	Nematoda	1	16.67	1	0.17	ocasional

GPA = Si/N

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados; % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 9: *continuação...*

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	Classificação
<i>Astyanax altiparanae</i>	período seco (N=13)					
	Diptera (larva)	4	30.77	4	0.31	ocasional
	Inseto adulto terrestre	3	23.08	4	0.31	ocasional
	Insetos (fragmentos)	6	46.15	8	0.62	ocasional
	Material vegetal	5	38.46	13	1.00	secundário
	Macrófita	2	15.38	4	0.31	ocasional
	Alga	6	46.15	19	1.46	secundário
	Mollusca	3	23.08	6	0.46	ocasional
	Crustacea	4	30.77	9	0.69	ocasional
	Detrito	1	7.69	1	0.08	ocasional
	Outros	1	7.69	4	0.31	ocasional
	período chuvoso (N=6)					
	Ephemeroptera (ninfa)	1	16.67	1	0.17	ocasional
	Inseto adulto terrestre	1	16.67	1	0.17	ocasional
	Insetos (fragmentos)	1	16.67	1	0.17	ocasional
	Material vegetal	1	16.67	3	0.50	ocasional
	Macrófita	6	100.00	14	2.33	preferencial
	Algas	1	16.67	3	0.50	ocasional
	Vegetal (fragmentos)	1	16.67	1	0.17	ocasional
	Peixe	1	16.67	3	0.50	ocasional
<i>Astyanax fasciatus</i>	período seco (N=23)					
	Larva de inseto (não Diptera)	2	8.70	3	0.13	ocasional
	Diptera (larva)	6	26.09	6	0.26	ocasional
	Diptera (pupa)	1	4.35	1	0.04	ocasional
	Odonata (ninfa)	2	8.70	2	0.09	ocasional
	Trichoptera (casulo)	1	4.35	1	0.04	ocasional
	Inseto adulto terrestre	4	17.39	4	0.17	ocasional
	Insetos (fragmentos)	6	26.09	6	0.26	ocasional
	Material vegetal	5	21.74	9	0.39	ocasional
	Macrófitas	6	26.09	19	0.83	ocasional
	Algas	9	39.13	28	1.22	secundário
	Vegetal (fragmentos)	2	8.70	6	0.26	ocasional
	Mollusca	2	8.70	4	0.17	ocasional
	Crustacea	7	30.43	10	0.43	ocasional
	Outros	2	8.70	5	0.22	ocasional
	período chuvoso (N=38)					
	Diptera (larva)	4	10.53	4	0.11	ocasional
	Odonata (ninfa)	2	5.26	3	0.08	ocasional
	Ephemeroptera (ninfa)	8	21.05	25	0.66	ocasional
	Trichoptera (casulo)	1	2.63	1	0.03	ocasional
	Inseto adulto aquático	1	2.63	3	0.08	ocasional
	Inseto adulto terrestre	5	13.16	8	0.21	ocasional
	Insetos (fragmentos)	9	23.68	15	0.39	ocasional
	Material vegetal	5	13.16	11	0.29	ocasional
	Macrófitas	30	78.95	92	2.42	preferencial
	Algas	3	7.89	9	0.24	ocasional
	Mollusca	2	5.26	3	0.08	ocasional
	Crustacea	1	2.63	1	0.03	ocasional
	Detrito	2	5.26	2	0.05	ocasional
	Outros	1	2.63	3	0.08	ocasional
GPA = Si/N						

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados;
 % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 9: *continuação...*

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	Classificação
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	período seco (N=2)					
	Macrófita	1	50.00	3	1.50	secundário
	Peixe	2	100.00	6	3.00	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=3)					
	Insetos adultos terrestres	1	33.33	2	0.67	ocasional
	Insetos (fragmentos)	1	33.33	1	0.33	ocasional
	Material vegetal	1	33.33	1	0.33	ocasional
	Algas	1	33.33	1	0.33	ocasional
	Vegetal (fragmentos)	1	33.33	3	1.00	secundário
	Crustacea	1	33.33	4	1.33	secundário
	Peixe	1	33.33	4	1.33	secundário
	Detrito	1	33.33	2	0.67	ocasional
<i>Cyphocharax modestus</i>	período seco (N=22)					
	Insetos (fragmentos)	2	9.00	2	0.09	ocasional
	Material vegetal	22	100.00	24	1.00	secundário
	Algas	22	100.00	29	1.32	secundário
	Vegetal (fragmentos)	22	100.00	22	1.00	secundário
	Detrito	22	100.00	66	3.00	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=16)					
	Material vegetal	16	100.00	18	1.13	secundário
	Algas	16	100.00	21	1.31	secundário
	Fragmento vegetal	16	100.00	16	1.00	secundário
	Ostracoda	1	6.00	1	0.06	ocasional
	Detrito	16	100.00	48	3.00	alto grau de preferência
<i>Cyphocharax cf. nagelii</i>	período seco (N=6)					
	Material vegetal	4	66.66	4	0.67	ocasional
	Algas	6	100.00	7	1.17	secundário
	Vegetal (fragmentos)	6	100.00	6	1.00	secundário
	Outros	1	16.66	1	0.17	ocasional
	Detrito	6	100.00	18	3.00	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=5)					
	Material vegetal	2	40.00	2	0.40	ocasional
	Algas	5	100.00	7	1.40	secundário
	Vegetal (fragmentos)	5	100.00	5	1.00	secundário
	Detrito	5	100.00	15	3.00	alto grau de preferência
<i>Steindachnerina insculpta</i>	período seco (N=15)					
	Material vegetal	5	33.33	5	0.33	ocasional
	Algas	15	100.00	15	1.00	secundário
	Vegetal (fragmentos)	15	100.00	15	1.00	secundário
	Detrito	15	100.00	47	3.13	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=5)					
	Material vegetal	3	60.00	3	0.60	ocasional
	Algas	5	100.00	5	1.00	secundário
	Vegetal (fragmentos)	5	100.00	5	1.00	secundário
	Outros	1	10.00	1	0.20	ocasional
	Detrito	5	100.00	16	3.20	alto grau de preferência
GPA = Si/N						

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados;
 % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 10: *continuação...*

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	classificação
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	período seco (N=33)					
	Diptera (larva)	16	48.48	35	1.06	secundário
	Odonata (ninfa)	11	33.33	37	1.12	secundário
	Ephemeroptera (ninfa)	2	6.06	5	0.15	ocasional
	Trichoptera (casulo)	3	9.09	3	0.09	ocasional
	Inseto adulto aquático	1	3.03	3	0.09	ocasional
	Inseto adulto terrestre	1	3.03	2	0.06	ocasional
	Insetos (fragmentos)	15	45.45	32	0.97	ocasional
	Algas	12	36.36	16	0.48	ocasional
	Cladocera	7	21.21	8	0.24	ocasional
	Copepoda	5	15.15	5	0.15	ocasional
	período chuvoso (N=2)					
	Inseto adulto terrestre	1	50.00	2	1.00	secundário
	Insetos (fragmentos)	1	50.00	1	0.50	ocasional
	Material vegetal	1	50.00	1	0.50	ocasional
<i>Hyphessobrycon eques</i>	Algas	2	100.00	6	3.00	alto grau de preferência
	Cladocera	1	50.00	1	0.50	ocasional
	período seco (N=36)					
	Diptera (larva)	13	36.11	26	0.72	ocasional
	Odonata (ninfa)	4	11.11	12	0.33	ocasional
	Ephemeroptera (ninfa)	3	8.33	8	0.22	ocasional
	Trichoptera (casulo)	3	8.33	3	0.08	ocasional
	Inseto adulto terrestre	7	19.44	12	0.33	ocasional
	Insetos (fragmentos)	24	66.67	65	1.81	secundário
	Material vegetal	1	2.78	1	0.03	ocasional
	Algas	3	8.33	5	0.14	ocasional
	Nematoda	1	2.78	1	0.03	ocasional
	Ácaro	2	5.56	5	0.14	ocasional
	Cladocera	7	19.44	10	0.28	ocasional
	Copepoda	2	5.56	2	0.06	ocasional
	Matéria orgânica	4	11.11	4	0.11	ocasional
	período chuvoso (N=34)					
	Diptera (larva e pupa)	4	11.76	12	0.35	ocasional
	Odonata (ninfa)	1	2.94	4	0.12	ocasional
	Trichoptera (casulo)	2	5.88	2	0.06	ocasional
	Inseto adulto aquático	1	2.94	1	0.03	ocasional
	Inseto adulto terrestre	3	8.82	5	0.15	ocasional
	Insetos (fragmentos)	29	85.29	85	2.50	preferencial
	Material vegetal	1	2.94	1	0.03	ocasional
	Algas	3	8.82	5	0.15	ocasional
	Cladocera	13	38.24	17	0.50	ocasional
	Matéria orgânica	11	32.35	13	0.38	ocasional
GPA = Si/N						

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados;
 % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 10: *continuação...*

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	classificação
<i>Cyphocharax modestus</i>	período seco (N=10)					
	Material vegetal	10	100.00	10	1.00	secundário
	Algas	10	100.00	10	1.00	secundário
	Vegetal (fragmentos)	10	100.00	10	1.00	secundário
	Outros	1	10.00	1	0.10	ocasional
	Detrito	10	100.00	30	3.00	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=5)					
	Material vegetal	5	100.00	5	1.00	secundário
	Algas	5	100.00	5	1.00	secundário
	Vegetal (fragmentos)	5	100.00	5	1.00	secundário
	Detrito	5	100.00	15	3.00	alto grau de preferência
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	período seco (N=2)					
	Orthoptera (ninfa)	1	50.00	2	1.00	secundário
	Insetos (fragmentos)	1	50.00	1	0.50	ocasional
	Algas	1	50.00	1	0.50	ocasional
	Peixe	2	100.00	7	3.50	alto grau de preferência
	período chuvoso (N=8)					
	Larva de inseto (não Diptera)	1	12.50	2	0.25	ocasional
	Diptera (larva e pupa)	5	62.50	8	1.00	secundário
	Odonata (ninfa)	4	50.00	8	1.00	secundário
	Ephemeroptera (ninfa)	1	12.50	2	0.25	ocasional
	Inseto adulto terrestre	5	62.50	13	1.63	secundário
	Insetos (fragmentos)	2	25.00	2	0.25	ocasional
	Frutos e sementes	3	37.50	8	1.00	secundário
	Algas	2	25.00	2	0.25	ocasional
	Ostracoda	1	12.50	1	0.13	ocasional
	Cladocera	1	12.50	1	0.13	ocasional
	Peixe	4	50.00	12	1.50	secundário
	Detrito	1	12.50	2	0.25	ocasional
	Ovos de invertebrado	1	12.50	1	0.13	ocasional
GPA = Si/N						

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados;
 % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 10: *continuação...*

Espécie	Item alimentar	n	%	Si	GPA	classificação
<i>Hoplosternum littorale</i>	período seco (N=7)					
	Diptera (larva e pupa)	7	100.00	20	2.86	preferencial
	Trichoptera (casulo)	3	42.86	3	0.43	ocasional
	Inseto adulto terrestre	2	28.57	2	0.29	ocasional
	Insetos (fragmentos)	3	42.86	5	0.71	ocasional
	Material vegetal	3	42.86	3	0.43	ocasional
	Algas	1	14.29	1	0.14	ocasional
	Ostracoda	3	42.86	3	0.43	ocasional
	Cladocera	1	14.29	1	0.14	ocasional
	Matéria orgânica	1	14.29	3	0.43	ocasional
	período chuvoso (N=14)					
	Larva de inseto (não Diptera)	2	14.29	2	0.14	ocasional
	Diptera (larva e pupa)	13	92.86	32	2.29	preferencial
	Odonata (ninfa)	3	21.43	6	0.43	ocasional
	Ephemeroptera (ninfa)	5	35.71	6	0.43	ocasional
	Trichoptera (casulo)	2	14.29	2	0.14	ocasional
	Inseto adulto aquático	3	21.43	3	0.21	ocasional
	Inseto adulto terrestre	9	64.29	10	0.71	ocasional
	Insetos (fragmentos)	10	71.43	18	1.29	secundário
	Material vegetal	4	28.57	4	0.29	ocasional
	Algas	4	28.57	4	0.29	ocasional
	Nematoda	6	42.86	9	0.64	ocasional
	Mollusca	1	7.14	1	0.07	ocasional
	Ácaro	5	35.71	5	0.36	ocasional
	Ostracoda	7	50.00	7	0.50	ocasional
	Cladocera	12	85.71	20	1.43	secundário
	Copepoda	8	57.14	11	0.79	ocasional
	Detrito	1	7.14	1	0.07	ocasional
	Matéria orgânica	2	14.29	4	0.29	ocasional
GPA = Si/N						

n = número de estômagos contendo o item em questão; N = número total de estômagos analisados;
 % frequência de ocorrência do item; Si = soma dos valores atribuídos através do método GPA.

Tabela 11: Caracterização do fitoplâncton consumido por peixes da família Curimatidae no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. (+ presença; - ausência). *Cyphocharax modestus*, *Cyphocharax cf. nagelii* e *Steindachnerina insculpta*.

	Reservatório			Lagoas
	<i>C. modestus</i>	<i>C. cf. nagelii</i>	<i>S. insculpta</i>	<i>C. modestus</i>
<i>Actionotaenium</i> sp.	-	+	-	-
<i>Anomoeoneis</i> sp.	-	-	+	-
<i>Amphora</i> sp.	-	+	+	+
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	-	-	+	-
<i>Arthrodesmus</i> sp.	-	-	-	+
<i>Asterionella</i> sp.	-	-	+	-
<i>Closteriopsis</i> sp.	-	-	+	-
<i>Closterium setaceum</i>	-	-	+	-
<i>Closterium</i> spp.	+	+	-	+
<i>Cocconeis</i> sp.	+	+	-	-
<i>Cosmarium pachydermum</i>	-	-	-	+
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>	-	-	-	+
<i>Cosmarium</i> spp.	-	-	+	-
<i>Cymbella túmida</i>	-	-	+	-
<i>Cymbella</i> spp.	+	+	+	+
<i>Derepyxis</i> sp.	-	+	-	-
<i>Desmidium</i> sp.	+	-	-	+
<i>Encyonema</i> sp.	+	-	+	-
<i>Eunotia</i> sp.	-	+	+	+
<i>Frustulia rhomboides</i>	-	-	-	+
<i>Frustulia</i> sp.	-	-	-	+
<i>Gomphonema apicatum</i>	-	+	-	+
<i>Gomphonema</i> spp.	+	+	+	+
<i>Hyalotheca</i> sp.	+	+	+	-
<i>Melosira</i> sp.	+	-	+	+
<i>Navicula aikenensis</i>	+	-	-	-
<i>Navicula</i> spp.	+	+	+	-
<i>Neidium affine</i>	+	-	-	-
<i>Neidium</i> sp.	-	+	-	+
<i>Penium</i> sp.	-	+	+	-
<i>Peridinium</i> sp.	-	-	-	+
<i>Pinnularia neomajor</i>	+	-	-	-
<i>Pinnularia</i> spp.	+	-	-	+
<i>Sellaphora</i> sp.	+	-	-	-
<i>Staurodesmus</i> sp.	-	-	+	+
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	-	+	+	+
<i>Stauroneis</i> sp.	-	+	-	-
<i>Synedra</i> sp.	-	-	+	-
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	+	-
<i>Westella botryoides</i>	+	+	-	-
Cyanophyceae	-	+	-	-

Tabela 12: Parâmetros da análise de regressão estimados a partir da relação peso-comprimento para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006. N = número de exemplares analisados; a = valor do intercepto; b = valor do coeficiente angular; r = coeficiente de correlação.

Espécie	Período seco				Período chuvoso			
	N	a	B	r	N	a	b	R
<i>A. altiparanae</i>	20	0.0001	2.6366	0.88	51	0.000008	3.2673	0.97
<i>A. fasciatus</i>	41	0.0003	2.3889	0.90	124	0.00006	2.7485	0.91
<i>C. modestus</i>	196	0.00001	3.118	0.97	320	0.000007	3.2829	0.98
<i>C. cf. nagelii</i>	25	0.00005	2.82	0.97	51	0.000002	3.5396	0.98
<i>S. insculpta</i>	66	0.00001	3.1449	0.98	97	0.000007	3.262	0.94

Astyanax altiparanae, *A. fasciatus*, *Cyphocharax modestus*, *C. cf. nagelii*, *Steindachnerina insculpta*.

Tabela 13: Parâmetros da análise de regressão estimados a partir da relação peso-comprimento para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006. N = número de exemplares analisados; a = valor do intercepto; b = valor do coeficiente angular; r = coeficiente de correlação.

Espécie	Período seco				Período chuvoso			
	N	a	B	r	N	a	b	r
<i>A. altiparanae</i>	42	0.00003	2.9826	0.99	27	0.00005	2.8391	0.96
<i>H. bifasciatus</i>	64	0.00003	2.9144	0.97	31	0.000005	3.4063	0.97
<i>H. eques</i>	121	0.00004	2.8868	0.85	233	0.00005	2.7642	0.86
<i>C. modestus</i>	55	0.00001	3.1834	0.99	26	0.000004	3.3867	0.97
<i>H. unitaeniatus</i>	21	0.00001	3.1316	0.99	29	0.00002	3.0131	0.99
<i>H. malabaricus</i>	20	0.00001	3.1183	0.99	33	0.000006	3.2138	0.99
<i>H. littorale</i>	18	0.00002	2.943	0.75	39	0.000003	3.3524	0.10

Astyanax altiparanae, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Cyphocharax modestus*, *Hoplerethrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplosternum littorale*.

Tabela 14: Comparação do peso médio estimado pela equação $P = a.C^b$ considerando como valor de C o comprimento médio da amplitude de comprimento, sendo este valor entre parênteses, para espécies do reservatório da usina Mogi Guaçu (R) e lagoas marginais da fazenda Campininha (L), para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006. Valores percentuais do grau de repleção (GR = 3), grau de gordura acumulada na cavidade visceral (GA = 3) e estágio de maturação gonadal (EM = C).

Espécie	Período seco				Período chuvoso			
	P médio	GR	GA	EM	P médio	GR	GA	EM
<i>Astyanax altiparanae</i> (R)	10.4 (80)	70	45	55	13.2 (80)	12	11	74
<i>Astyanax altiparanae</i> (L)	6.0 (60)	10	23	33	5.6 (60)	54	4	8
<i>Astyanax fasciatus</i> (R)	10.6 (80)	52	33	69	12.2 (80)	31	10	90
<i>Cyphocharax modestus</i> (R)	23.18 (110)	23	19	39	35.2 (110)	18	0.3	30
<i>Cyphocharax cf. nagelii</i> (R)	21.8 (100)	55	5	0	24 (100)	20	2	55
<i>Steindachnerina insculpta</i> (R)	19.5 (100)	48	77	10	23.4 (100)	12	0	59
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> (L)	0.4 (30)	54	33	43	0.5 (30)	7	4	39
<i>Hyphessobrycon eques</i> (L)	0.7 (30)	32	34	18	0.6 (30)	15	12	78
<i>Cyphocharax modestus</i> (L)	31.5 (110)	41	73	6	32.8 (110)	36	11	37
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> (L)	65.3 (150)	10	57	5	72.1 (150)	28	21	21
<i>Hoplias malabaricus</i> (L)	149.8 (200)	5	25	15	149 (200)	15	9	15
<i>Hoplosternum littorale</i> (L)	144.0 (200)	39	88	0	155.3 (200)	38	11	47

FIGURAS



Figura 1: Usina Mogi Guaçu. Setas: (a) barragem, (b) escada de peixe (esquerda) e comportas (direita).

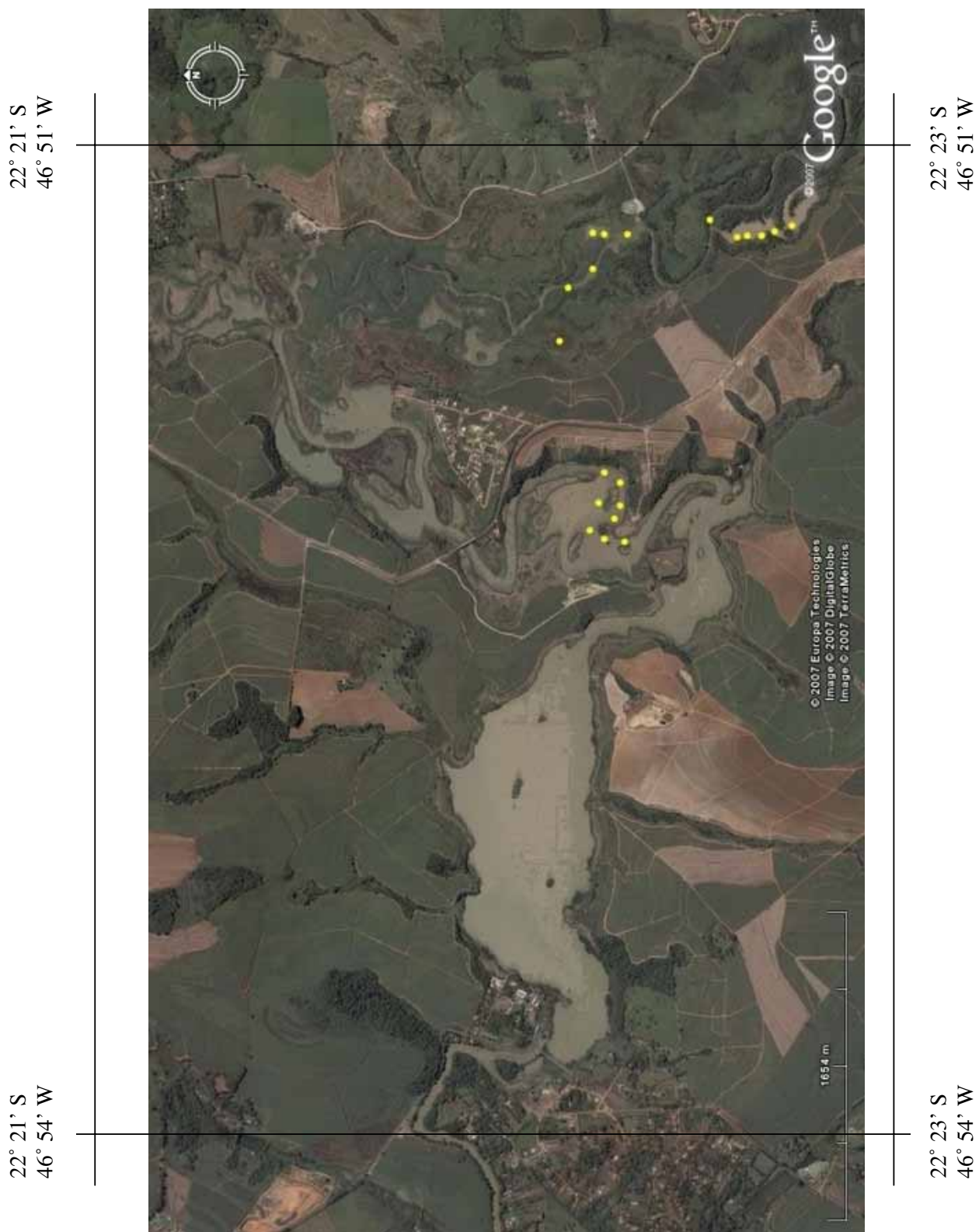


Figura 2: Reservatório da usina Mogi Guaçu e localização dos pontos de coleta (em amarelo).
Fonte: Google Earth (2007).



Figura 3: Vistas parciais de alguns pontos de coleta na área de influência do reservatório da usina Mogi Guaçu.

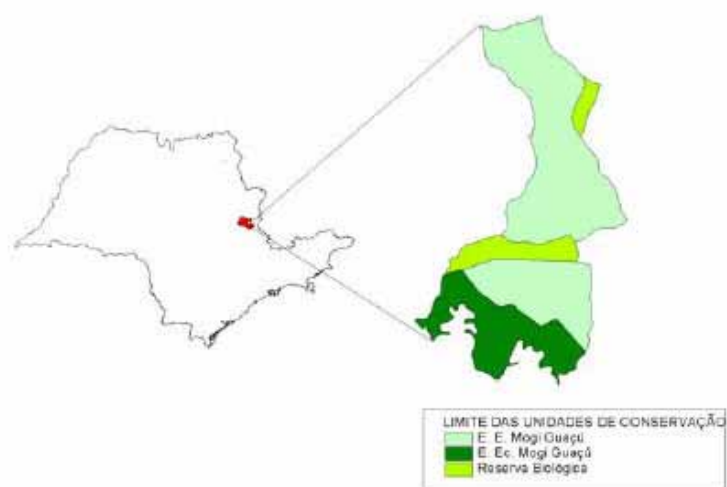


Figura 4: Localização da fazenda Campinha no estado de São Paulo, compreendendo as três Unidades de Conservação: Estação Experimental, Estação Ecológica e Reserva Biológica.
Fonte: Instituto Florestal de São Paulo.



Figura 5: Lagoa do Catingueiro (vista parcial – Julho de 2006).

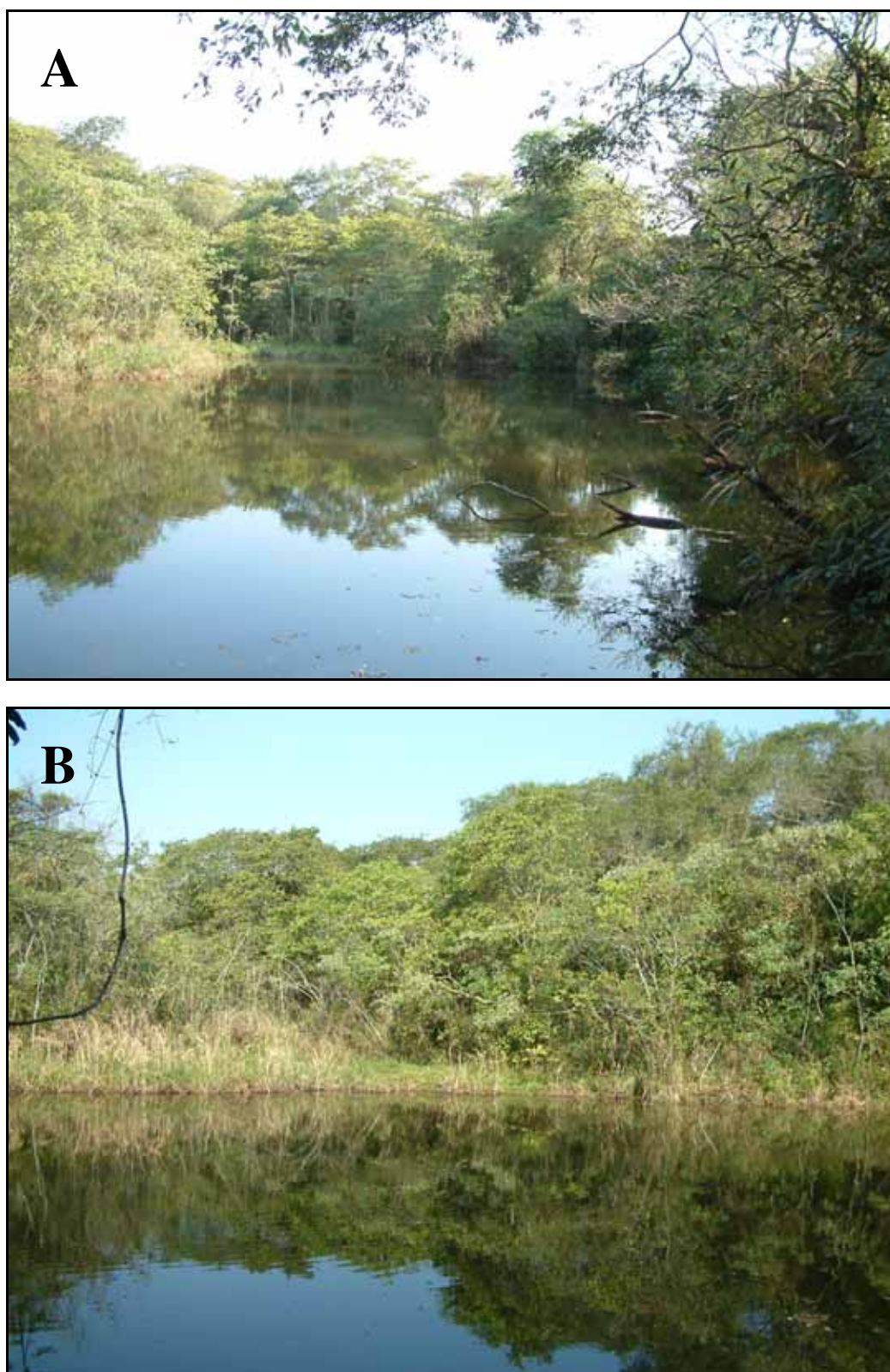


Figura 6: Lagoa Barrinha – Setembro de 2005. (a) vista parcial direita, (b) vista parcial esquerda.

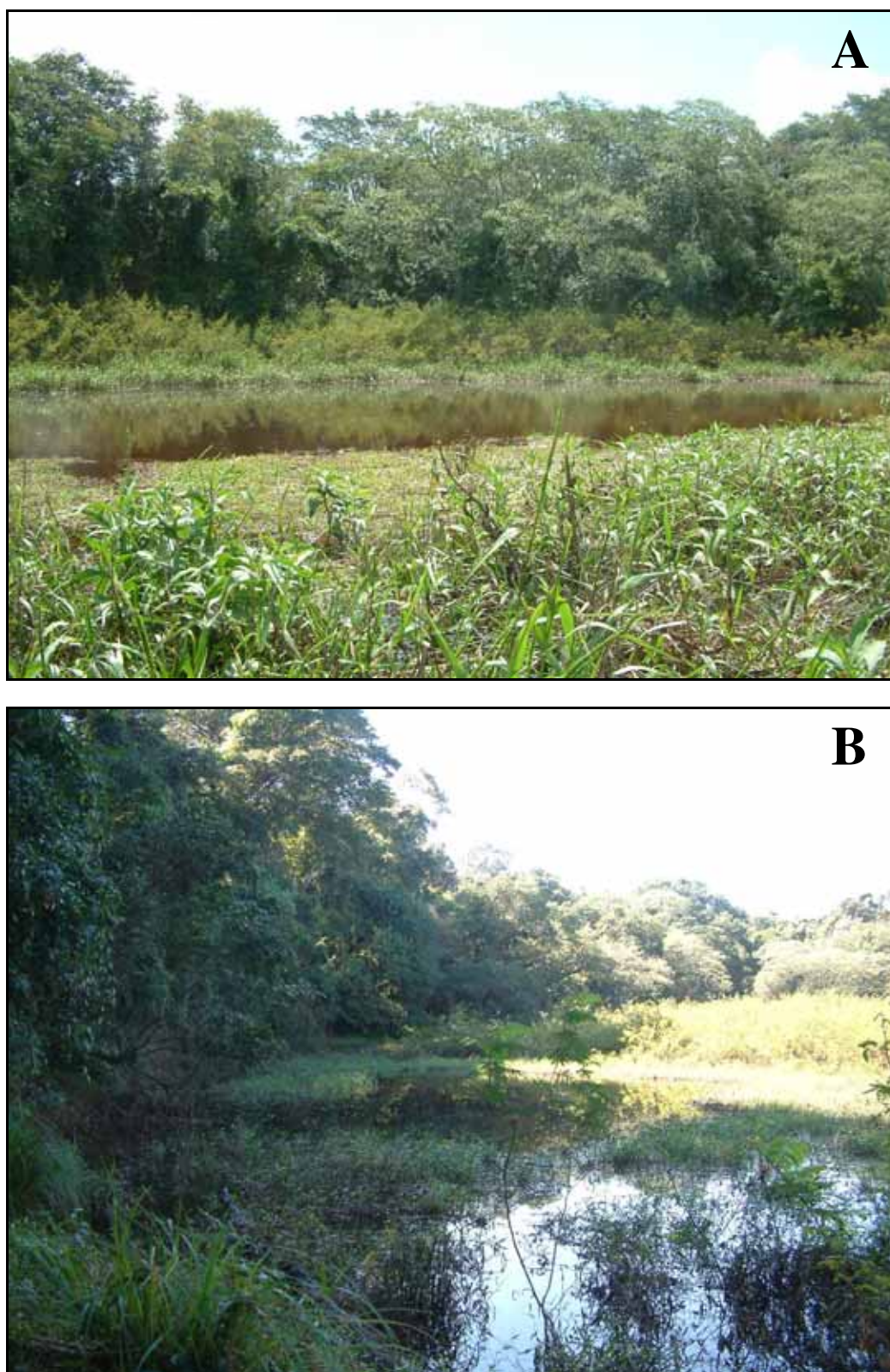


Figura 7: Lagoa da Pedra. (a) vista parcial do fundo em Janeiro de 2006 no início do período de inundação, (b) vista parcial da frente em Abril de 2006 no final do período de inundação.



Figura 8: Lagoa do Fundão – Barranco do Veado (Fevereiro de 2006).

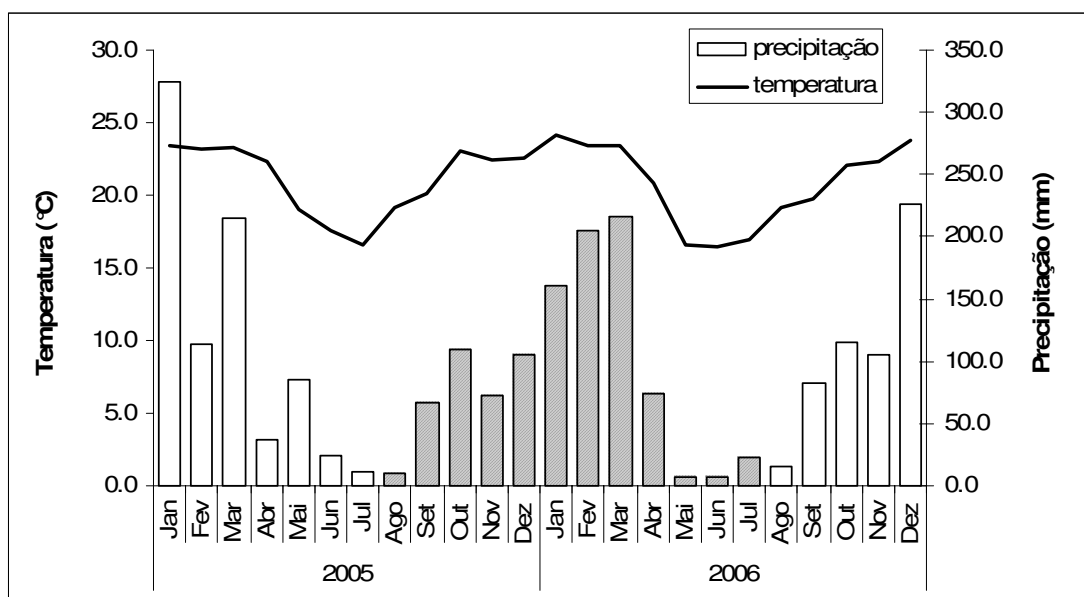


Figura 9: Temperatura do ar (°C) e precipitação (mm) médias para o reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante 2005-2006. A área hachurada corresponde ao período de coleta (agosto de 2005 a julho de 2006).

Mogi Guaçu (600m) 20,6°C 1365,4 mm
 Brasil
 (22°18'S, 47°13' W)

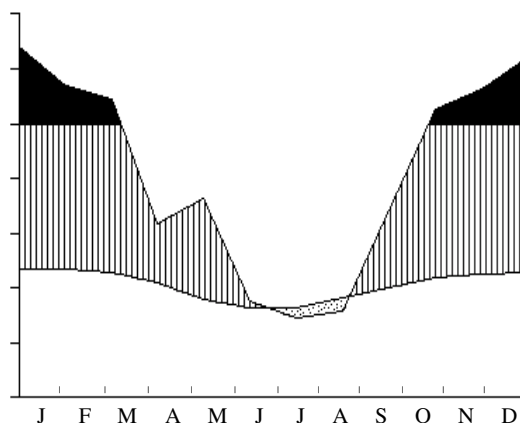


Figura 10: Diagrama climático para a região da Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campininha) no período de 1971 a 2005, segundo Walter & Lieth (1960). A curva inferior mostra a temperatura média mensal (intervalos de 10°C no eixo Y); na curva superior, a precipitação média mensal total (intervalos de 20 mm no eixo Y), exceto para a zona preta que representa períodos super úmidos com precipitação superior a 100 mm por mês, quando a escala é reduzida a 1/10. Zona com traços: período úmido; zona pontilhada: período seco. Acima, no gráfico, são mostradas a altitude, temperatura média anual (°C) e precipitação (mm).

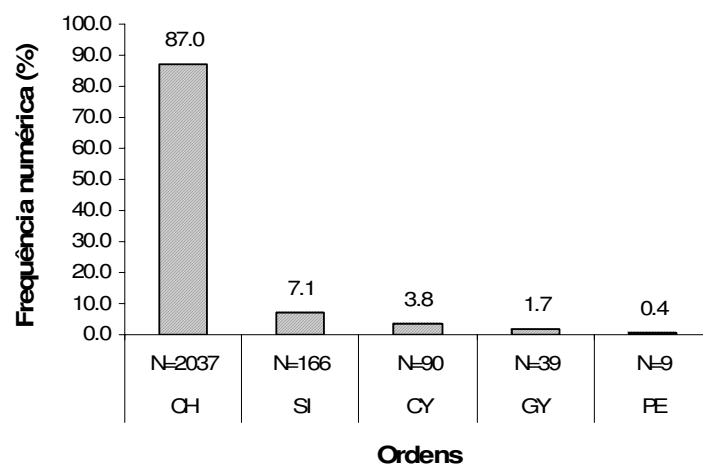


Figura 11: Composição percentual das cinco ordens representativas da ictiofauna no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. CH = Characiformes; SI = Siluriformes; CY = Cyprinodontiformes; GY = Gymnotiformes; PE = Perciformes. N = número de indivíduos coletados em cada ordem.

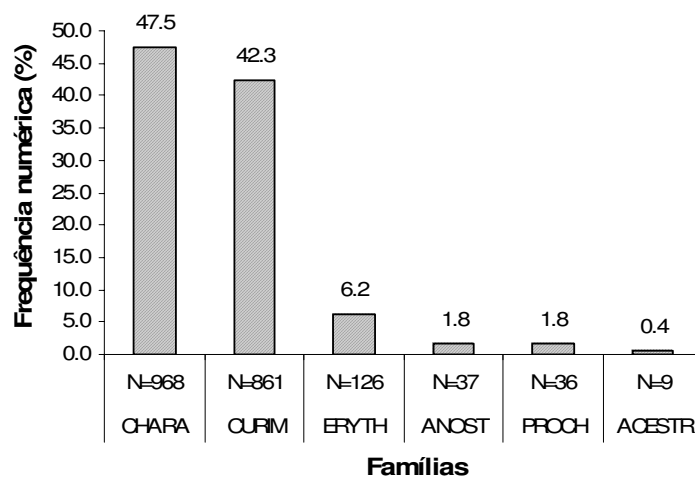


Figura 12: Composição percentual das famílias da ordem Characiformes no reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. CHARA = Characidae; CURIM = Curimatidae; ERYTH = Erythrinidae; ANOST = Anostomidae; PROCH = Prochilodontidae; ACESTR = Acestrorhynchidae. N = número de indivíduos coletados em cada família.

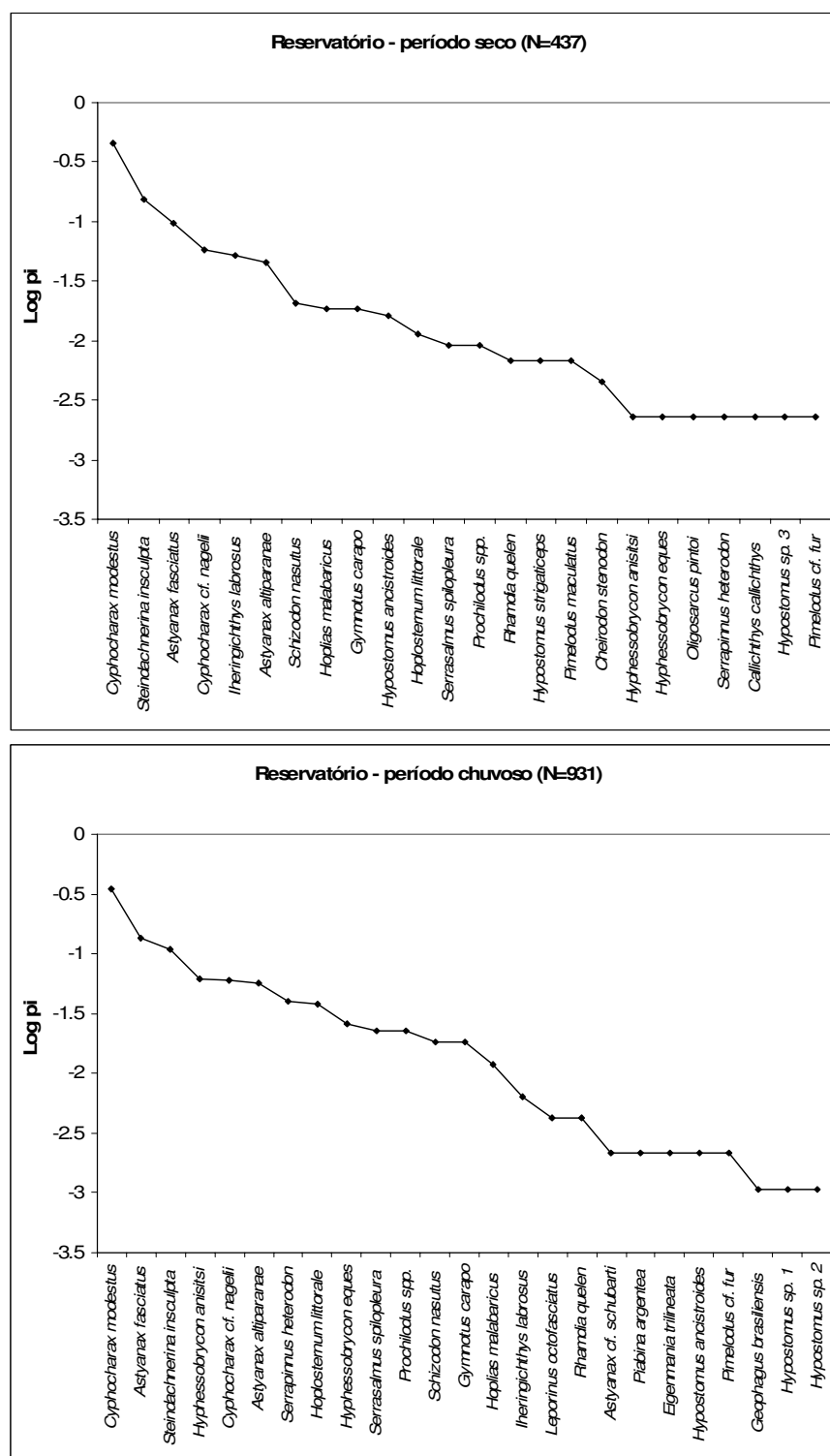


Figura 13: Curvas de abundância da ictiofauna no reservatório da usina Mogi Guaçu, para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006, representada pelo logaritmo de p_i ($p_i = n_i / N$ onde n_i é o número de vezes que a espécie i ocorreu no período e N é o número total de exemplares coletados durante o período).

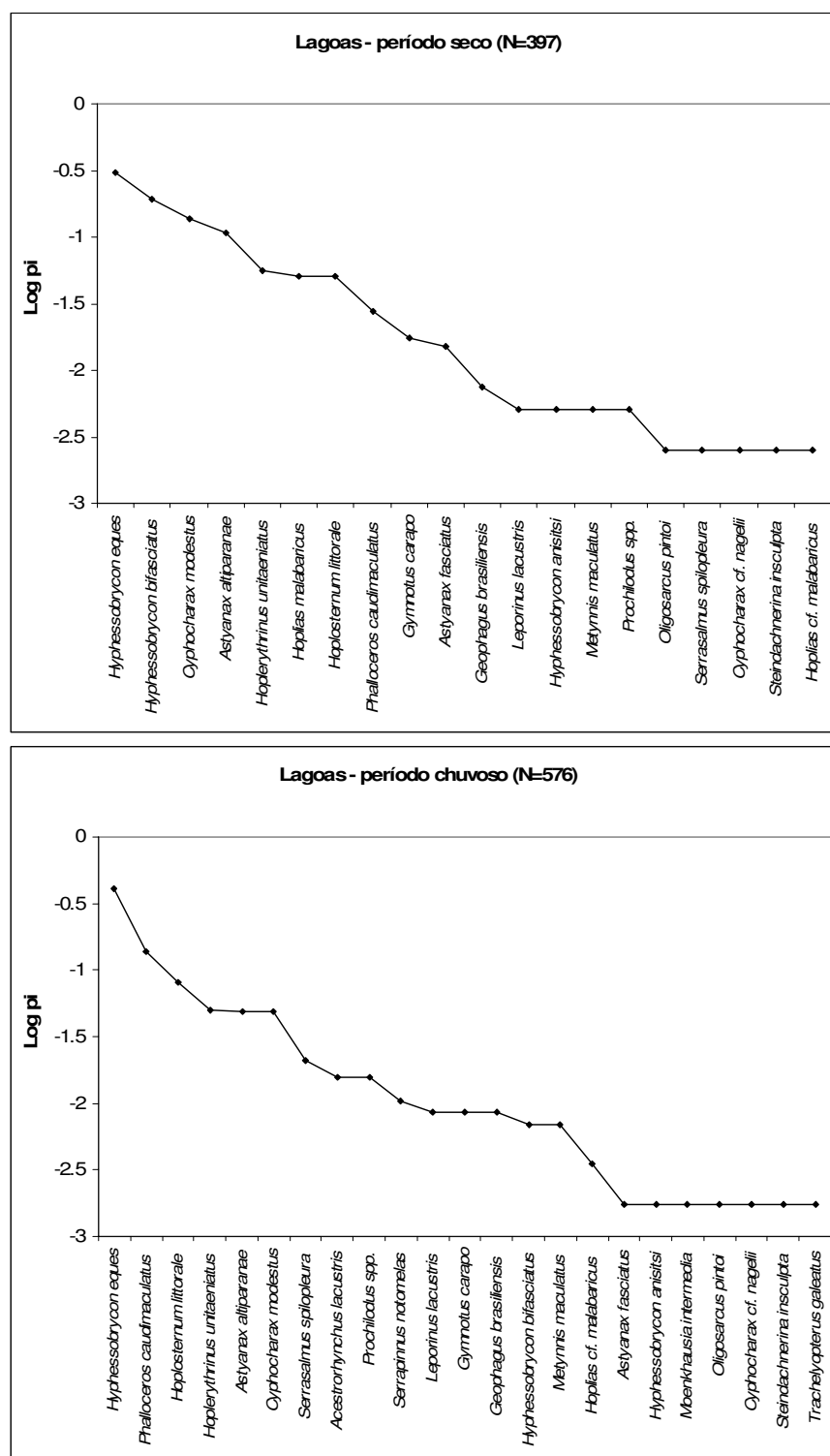


Figura 14: Curvas de abundância da ictiofauna nas lagoas marginais da fazenda Campininha, para os períodos seco (ago/05, jun/06, jul/06) e chuvoso (dez/06, jan/06, mar/06), representada pelo logaritmo de p_i ($p_i = n_i / N$ onde n_i é o número de vezes que a espécie i ocorreu no período e N é o número total de exemplares coletados durante o período).

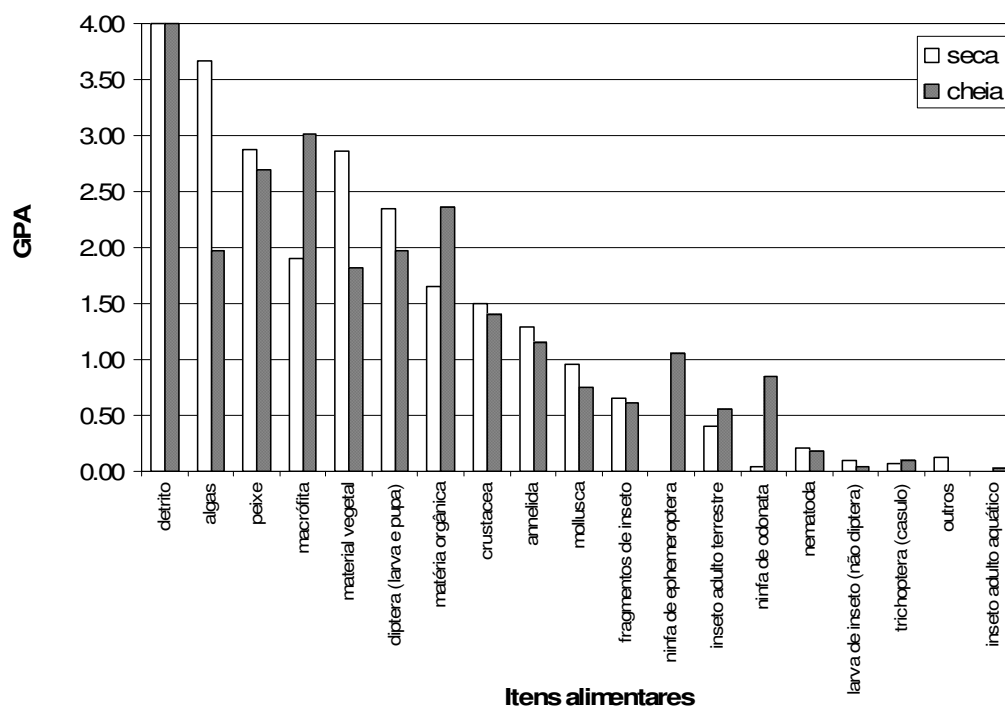


Figura 15: Resultado do GPA para os itens consumidos pelos peixes para os períodos seco e chuvoso no reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006.

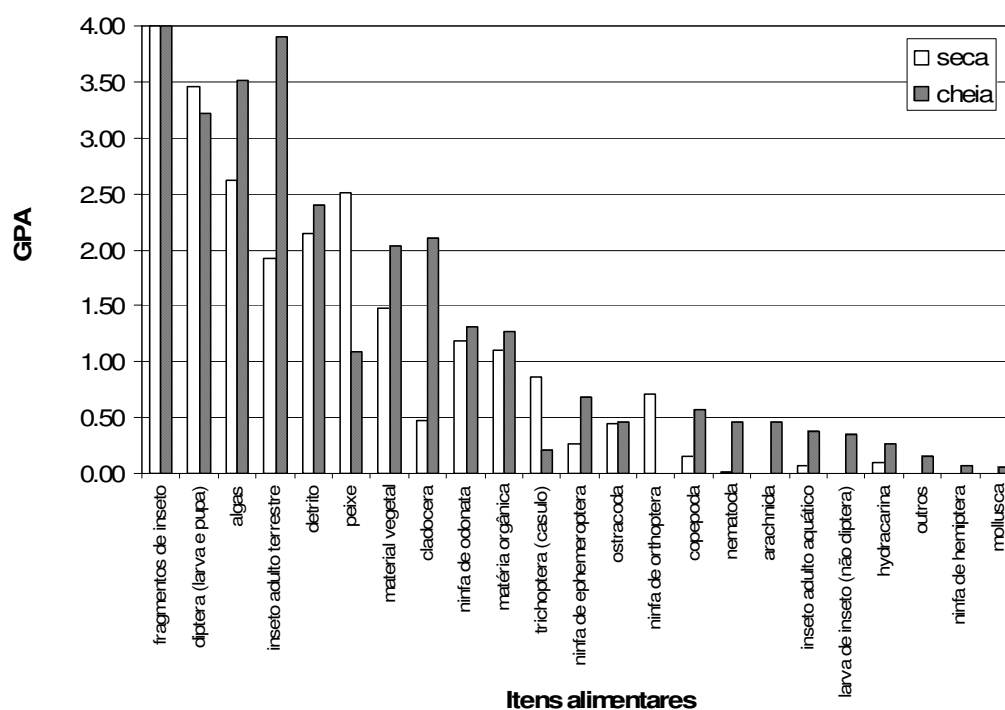


Figura 16: Resultado do GPA para os itens consumidos pelos peixes nas lagoas marginais da fazenda Campininha durante os períodos seco (ago/05, jun/06, jul/06) e chuvoso (dez/06, jan/06, mar/06).

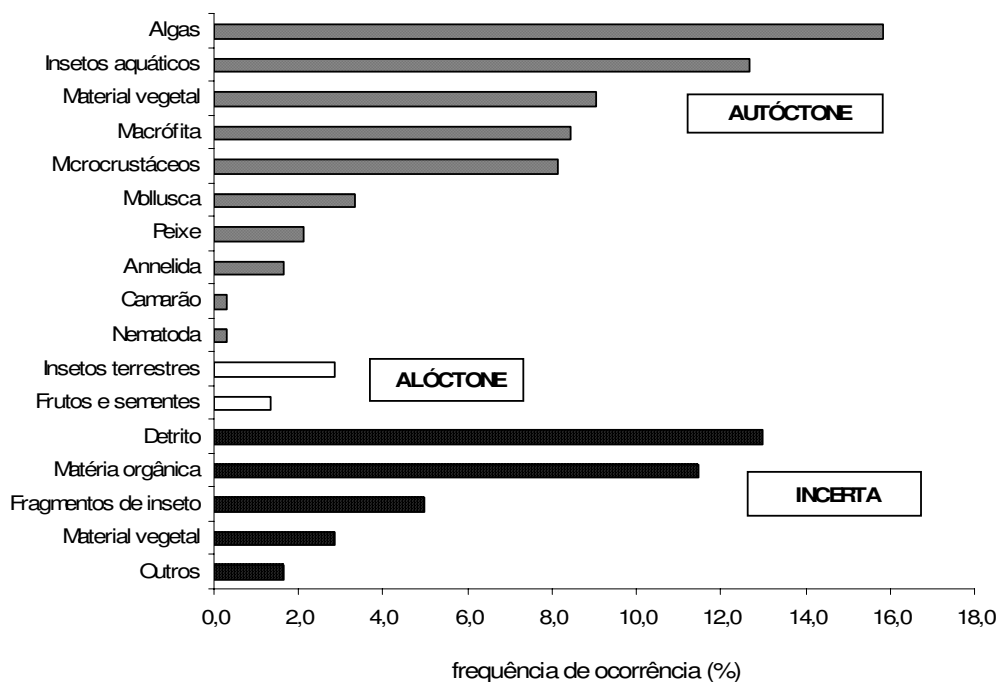


Figura 17: Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares consumidos pelos peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006.

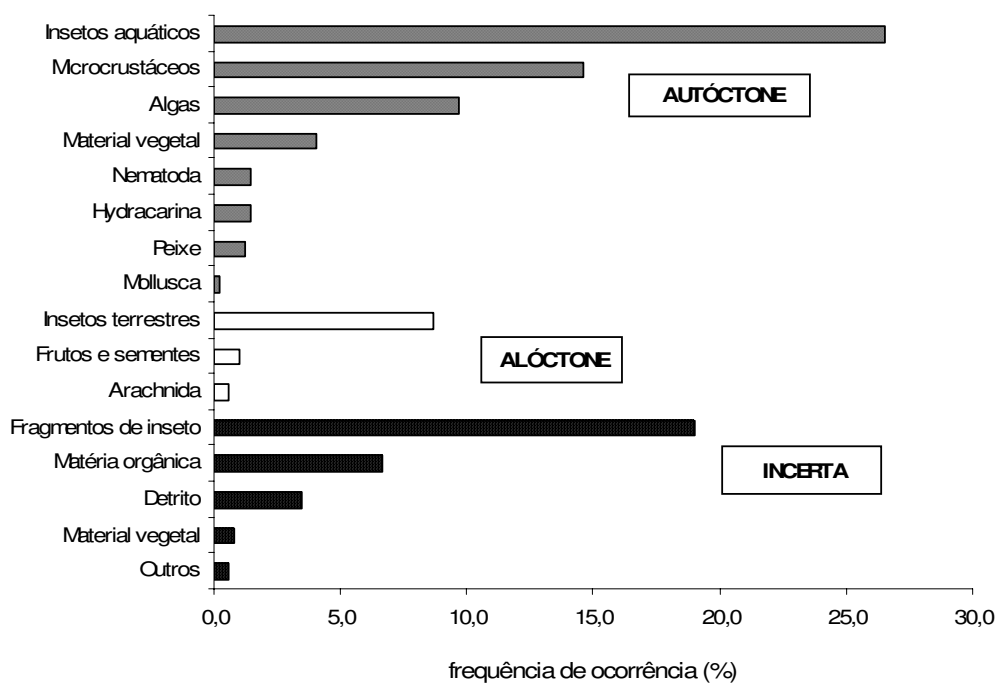


Figura 18: Frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares consumidos pelos peixes nas lagoas marginais da fazenda Campininha durante os períodos seco (ago/05, jun/06, jul/06) e chuvoso (dez/06, jan/06, mar/06).

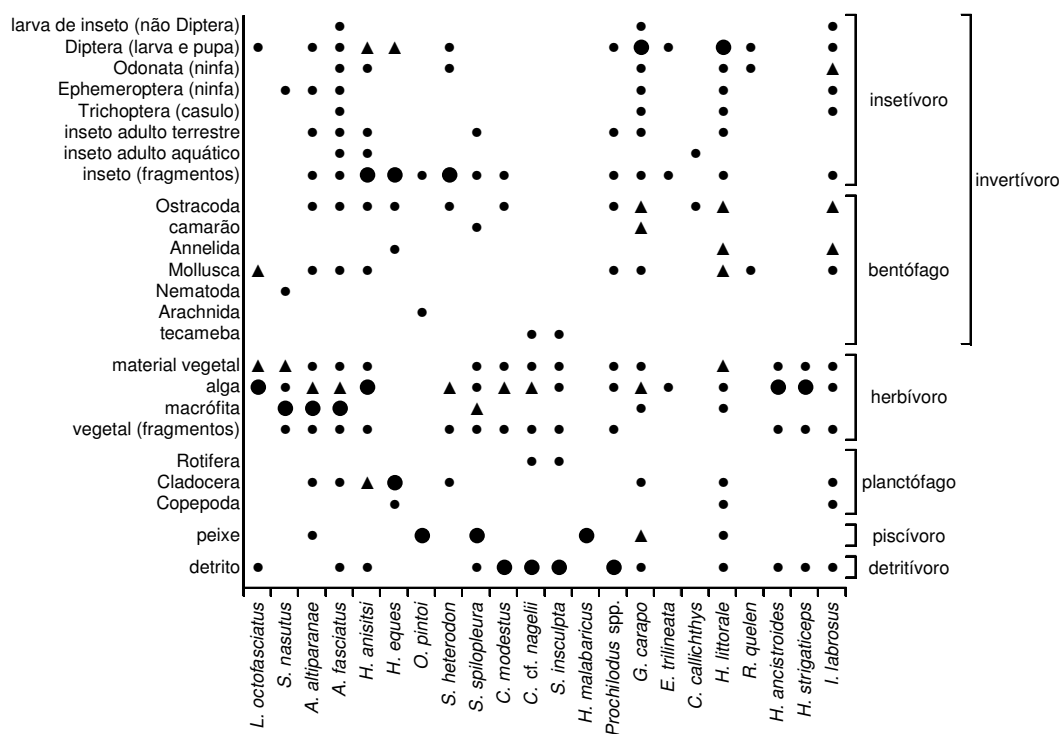


Figura 19: Espectro alimentar e guildas tróficas da ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006. *Leporinus octofasciatus*, *Schizodon nasutus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax fasciatus*, *Hyphessobrycon anisitsi*, *Hyphessobrycon eques*, *Oligosarcus pinto*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus spilopleura*, *Cyphocharax modestus*, *Cyphocharax cf. nagelii*, *Steindachnerina insculpta*, *Hoplias malabaricus*, *Prochilodus spp.* (*Prochilodus lineatus* e *Prochilodus vimboides*), *Gymnotus carapo*, *Eigenmannia trilineata*, *Callichthys callichthys*, *Hoplosternum littorale*, *Rhamdia quelen*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus strigaticeps*, *Iheringichthys labrosus*. ● = itens consumidos em altas proporções; ▲ = itens consumidos em proporções intermediárias; ● = itens ocasionais.

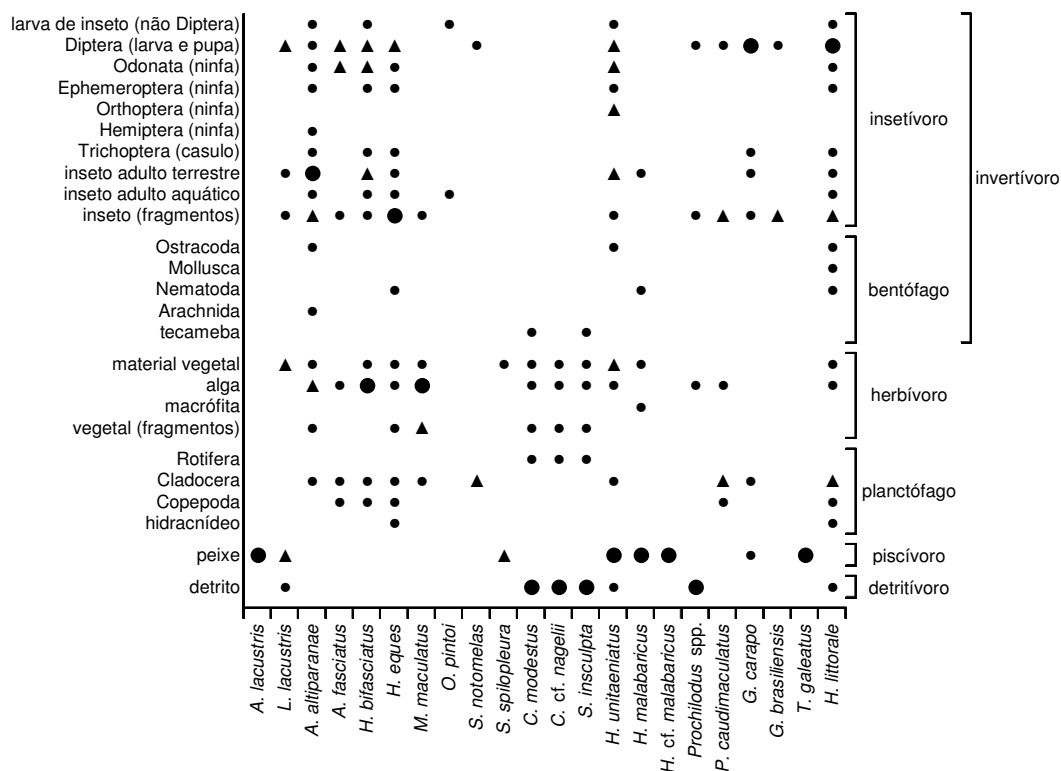


Figura 20: Espectro alimentar e guildas tróficas da ictiofauna das lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. *Acestrorhynchus lacustris*, *Leporinus lacustris*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax fasciatus*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Metynnis maculatus*, *Oligosarcus pinto*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus spilopleura*, *Cyphocharax modestus*, *Cyphocharax* cf. *nagelii*, *Steindachnerina insculpta*, *Hoplerethrinus unitaeniatus*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplias* cf. *malabaricus*, *Prochilodus* spp. (*Prochilodus lineatus* e *Prochilodus vimboides*), *Phalloceros caudimaculatus*, *Gymnotus carapo*, *Geophagus brasiliensis*, *Trachelyopterus galeatus*, *Hoplosternum littorale*. ● = itens consumidos em altas proporções; ▲ = itens consumidos em proporções intermediárias; ○ = itens ocasionais.

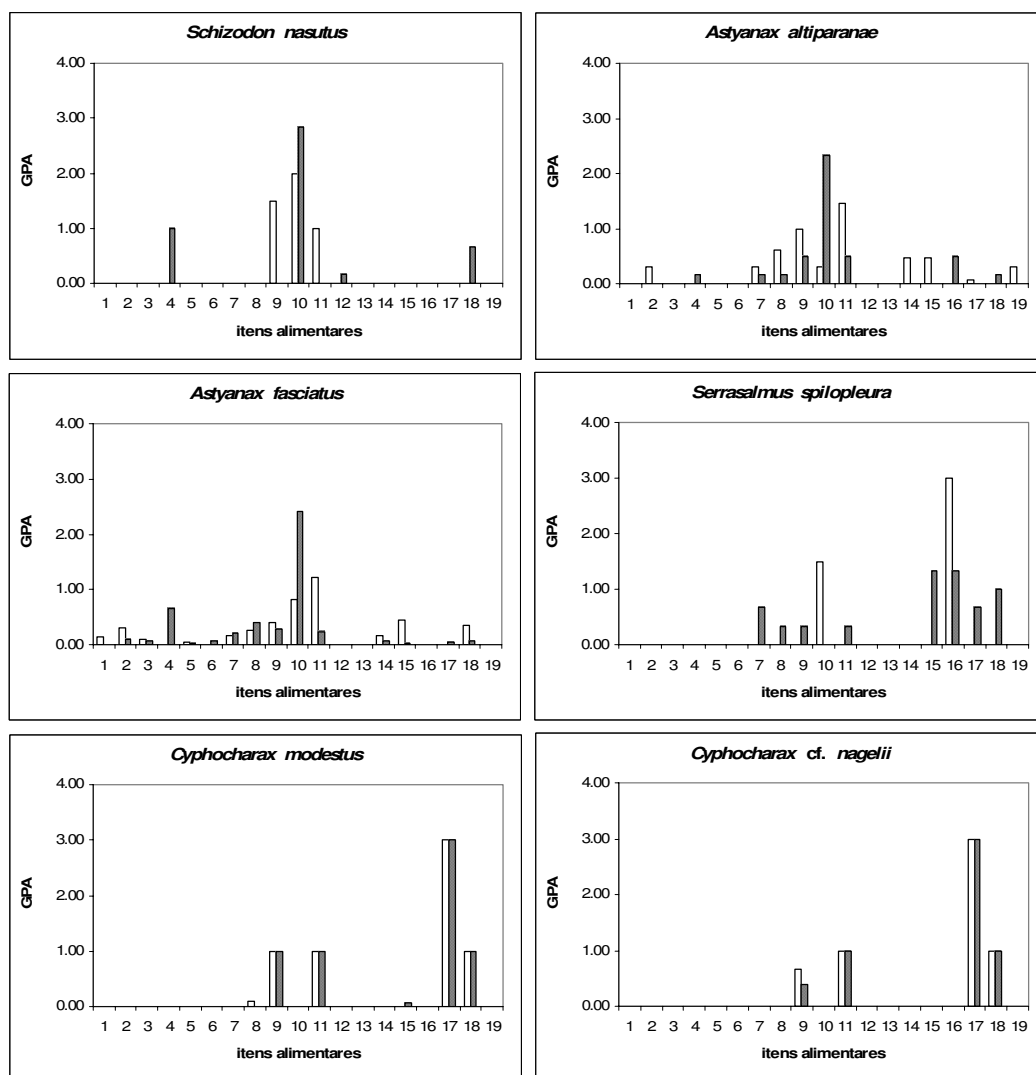


Figura 21: Resultado do GPA para as espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura). (1) larva de inseto (não Diptera); (2) Diptera (larva e pupa); (3) ninfa de Odonata; (4) ninfa de Ephemeroptera; (5) Trichoptera (casulo); (6) inseto adulto aquático; (7) inseto adulto terrestre; (8) insetos (fragmentos); (9) material vegetal; (10) macrófita; (11) algas; (12) Nematoda; (13) Annelida; (14) Mollusca; (15) Crustacea; (16) peixe (17) detrito (18) matéria orgânica e (19) outros.

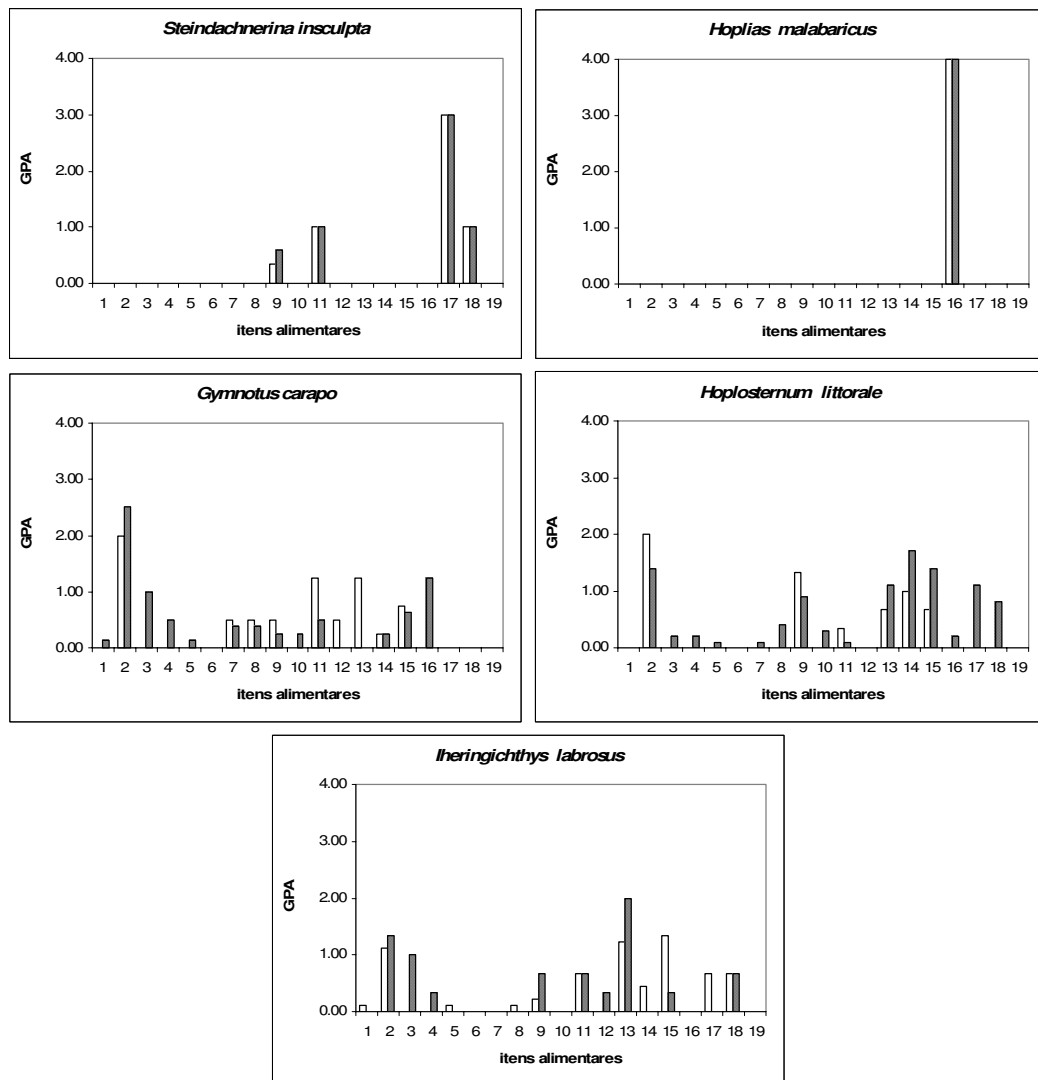


Figura 21: continuação...

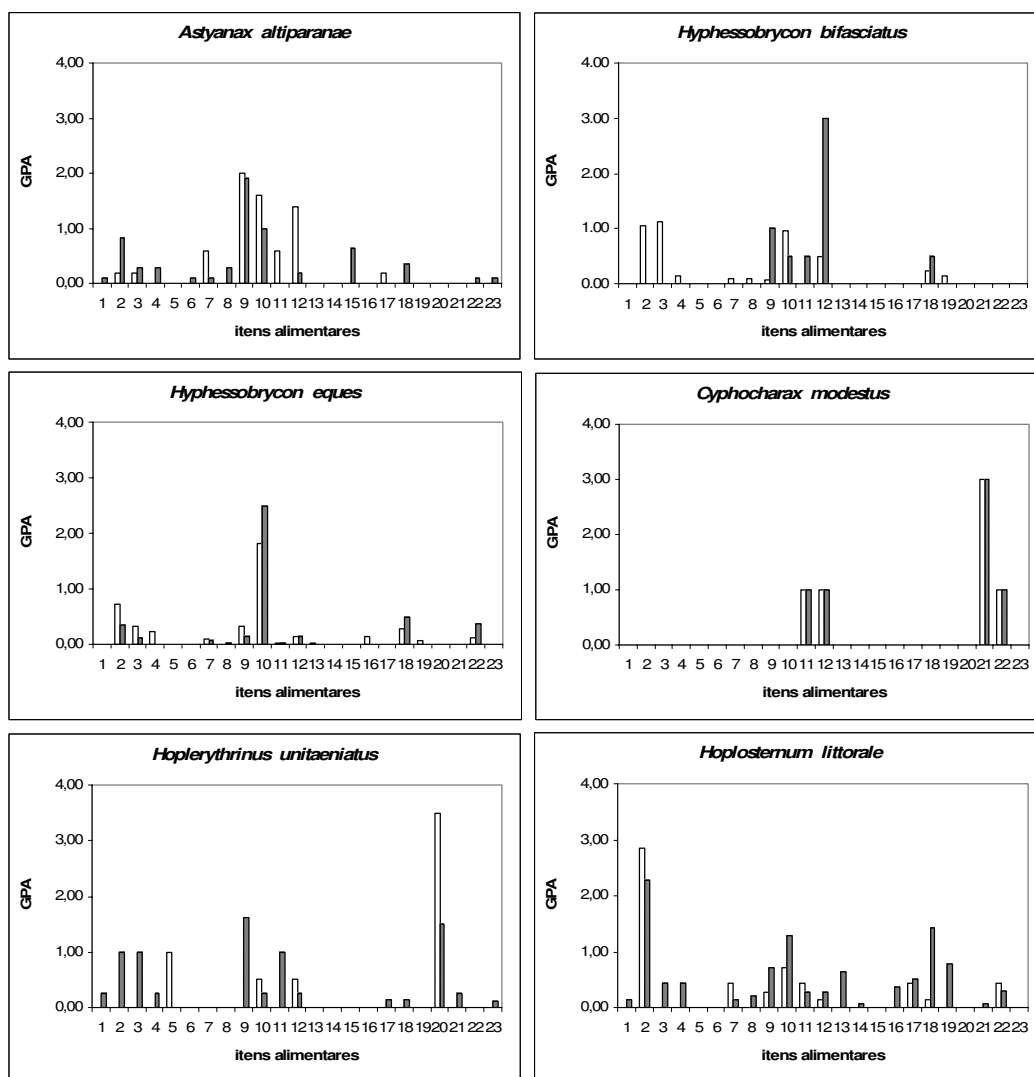


Figura 22: Resultado do GPA para as espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura). (1) larva de inseto (não Diptera); (2) Diptera (larva e pupa); (3) ninfa de Odonata; (4) ninfa de Ephemeroptera; (5) ninfa de Orthoptera; (6) ninfa de Hemiptera; (7) Trichoptera (casulo); (8) inseto adulto aquático; (9) inseto adulto terrestre; (10) insetos (fragmentos); (11) material vegetal; (12) algas; (13) Nematoda; (14) Mollusca; (15) Araneae; (16) Acarina; (17) Ostracoda; (18) Cladocera; (19) Copepoda; (20) peixe; (21) detrito; (22) matéria orgânica e (23) outros.

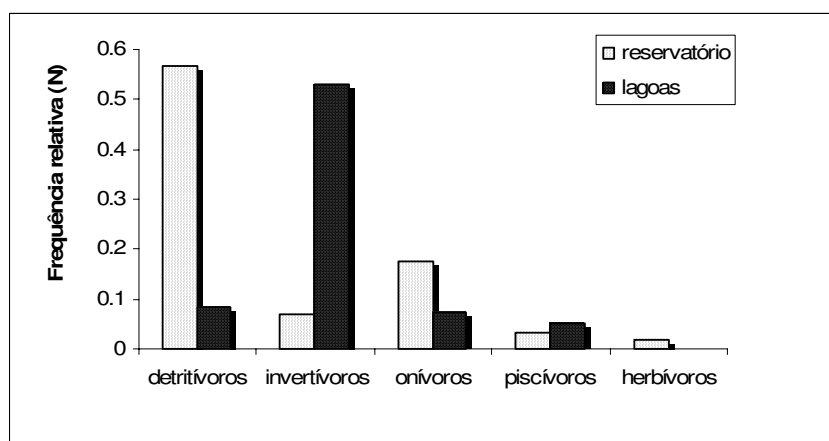


Figura 23: Guildas tróficas para a ictiofauna do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006.

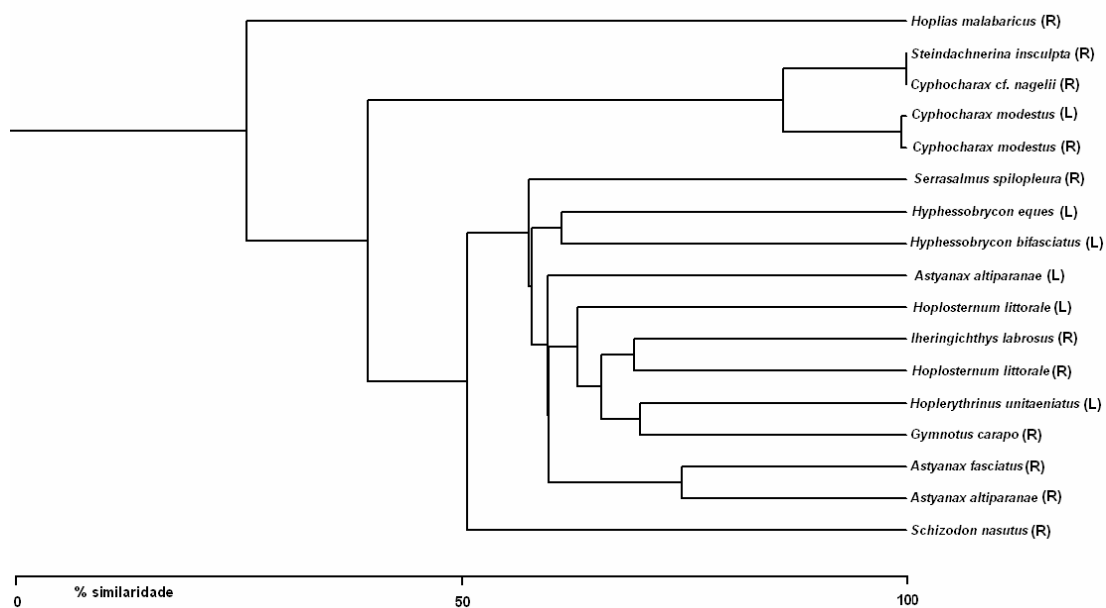


Figura 24: Dendrograma de similaridade alimentar entre as 17 espécies de peixes no reservatório da usina Mogi Guaçu (R) e lagoas marginais da fazenda Campininha (L) durante agosto de 2005 a julho de 2006.

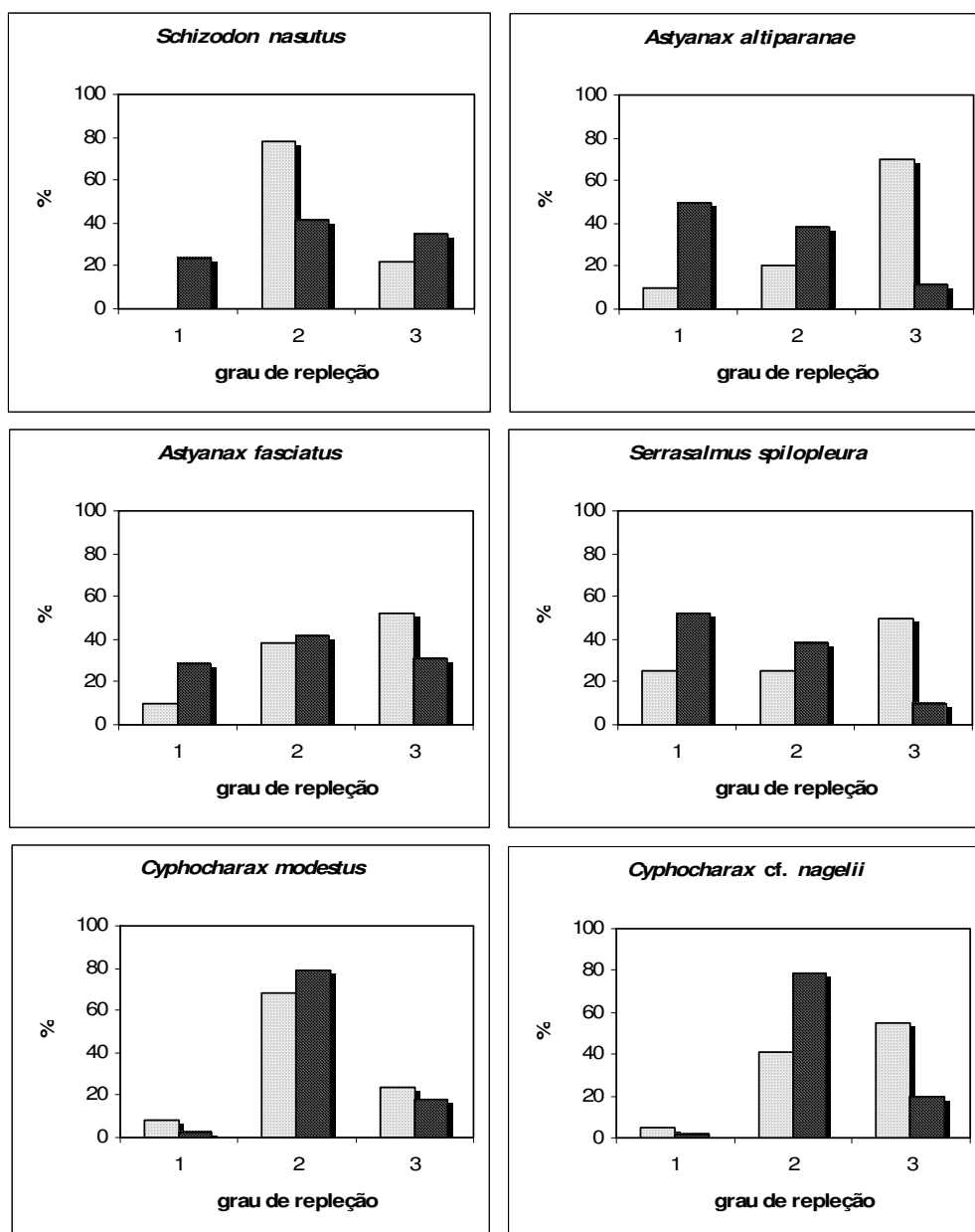


Figura 25: Graus de repleção estomacal (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006. (1) estômago sem alimento, (2) estômago parcialmente cheio, (3) estômago repleto de alimento. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

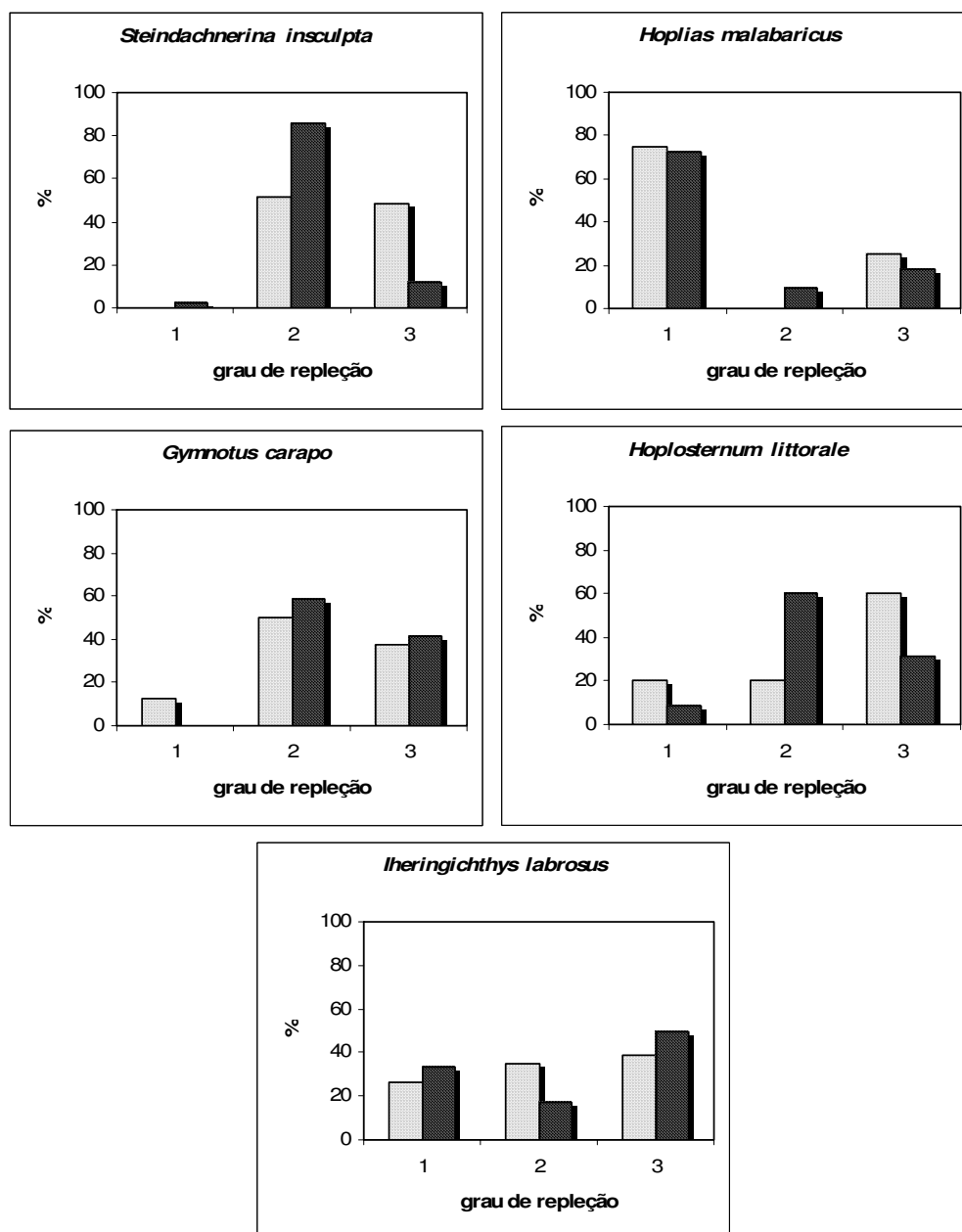


Figura 25: *continuação...*

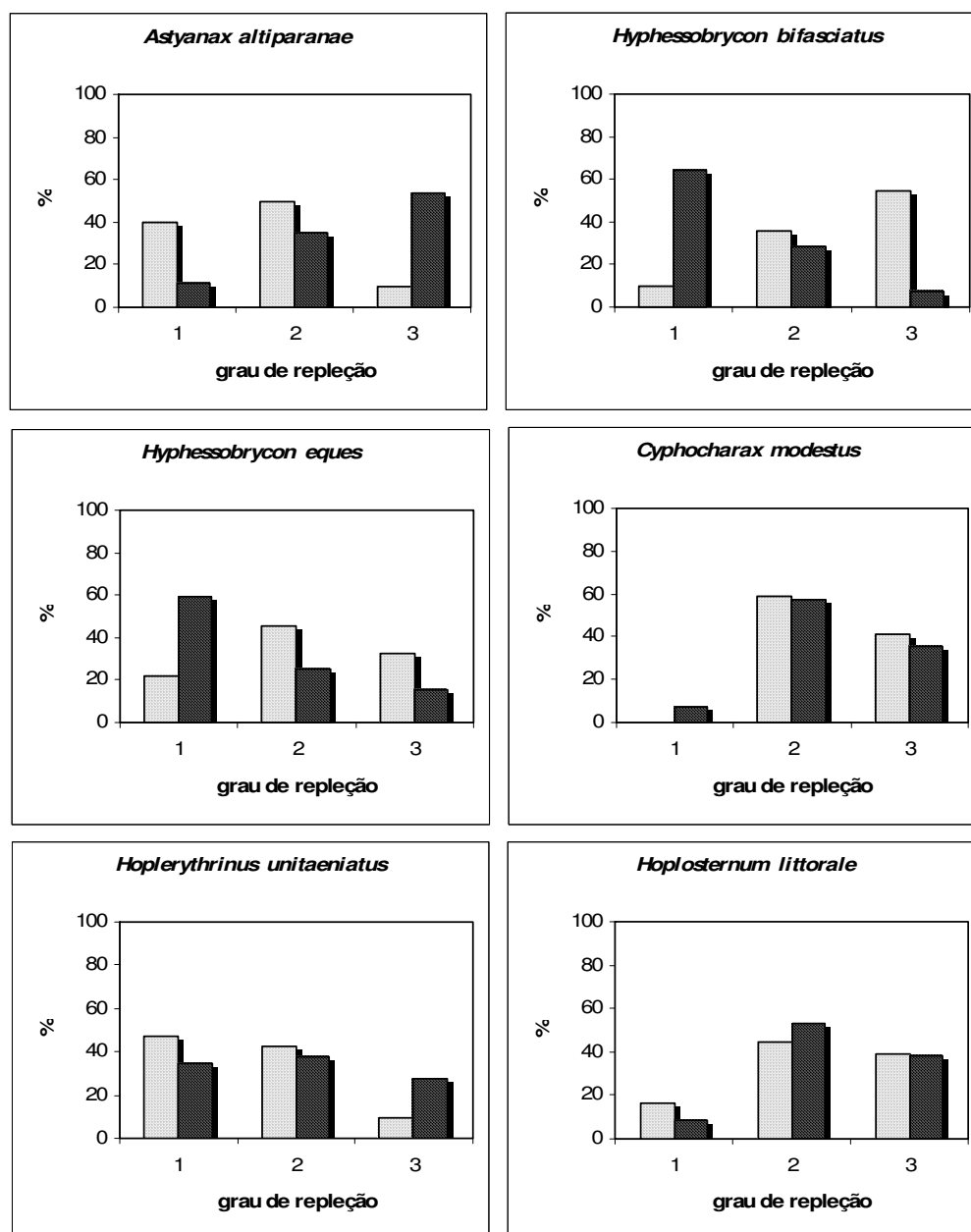


Figura 26: Graus de repleção estomacal (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. (1) estômago sem alimento, (2) estômago parcialmente cheio, (3) estômago repleto de alimento. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

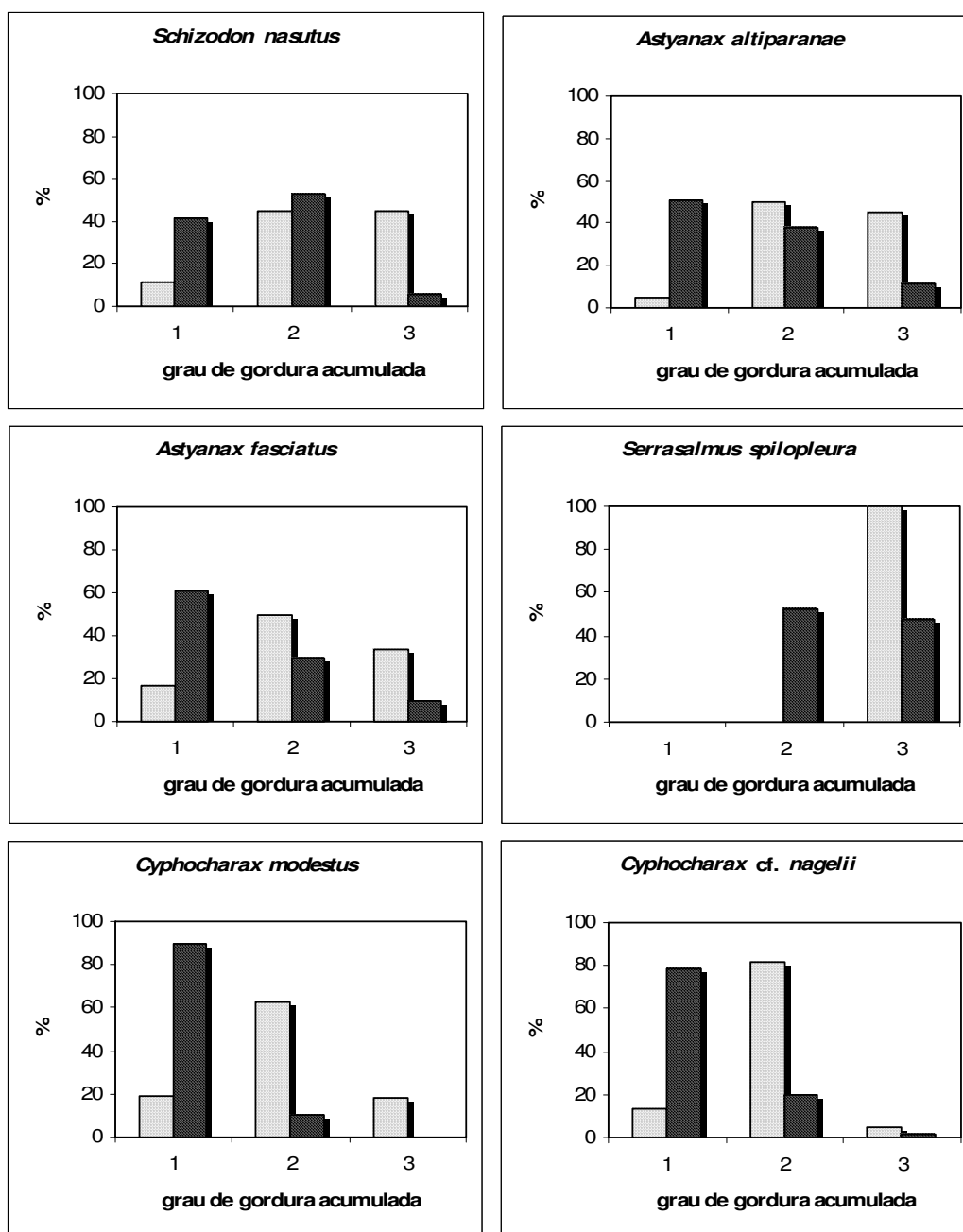


Figura 27: Graus de gordura acumulada na cavidade visceral (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006. (1) sem gordura (2) parcialmente com gordura (3) repleto. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

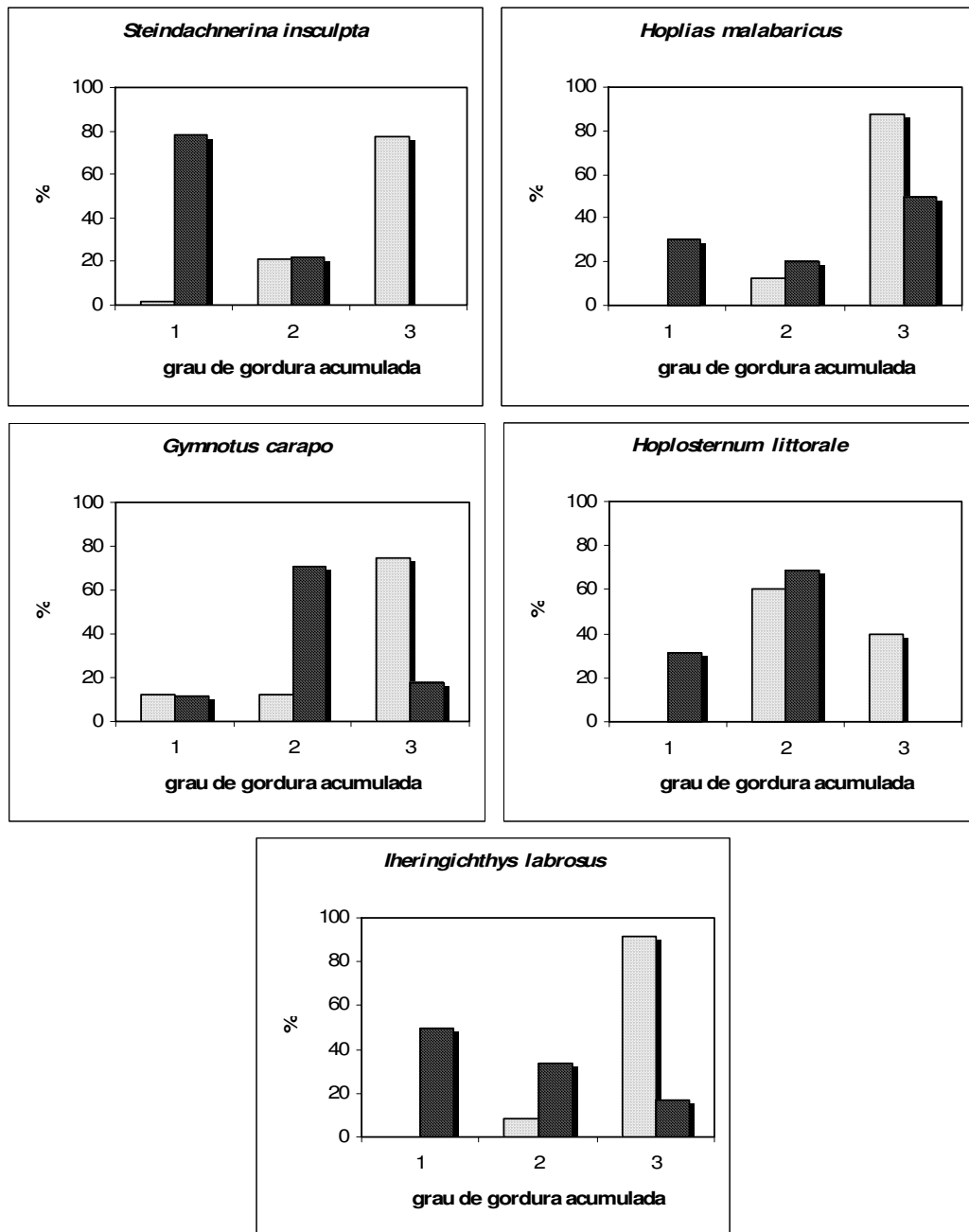


Figura 27: continuação...

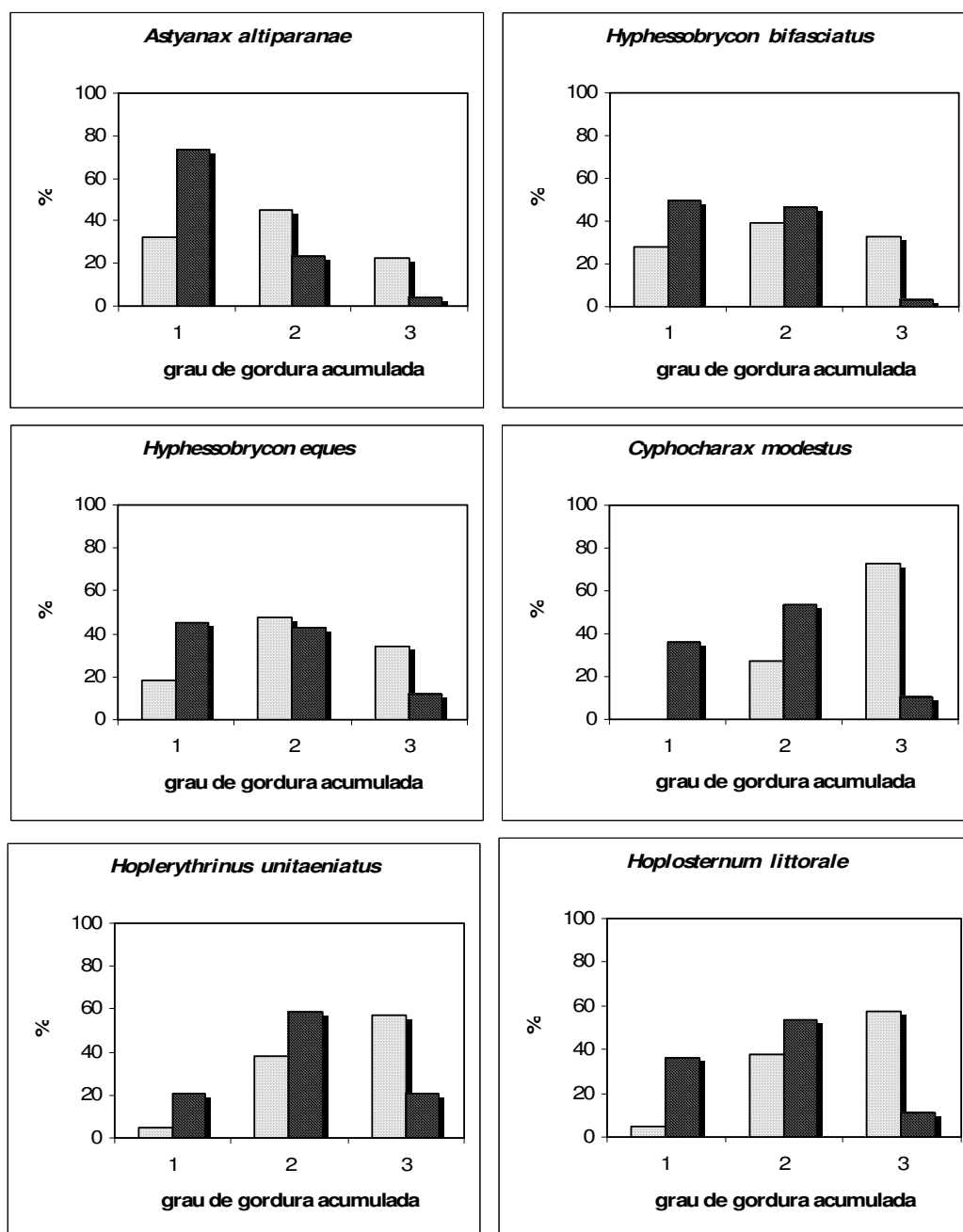


Figura 28: Graus de gordura acumulada na cavidade visceral (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. (1) sem gordura (2) parcialmente com gordura (3) repleto. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

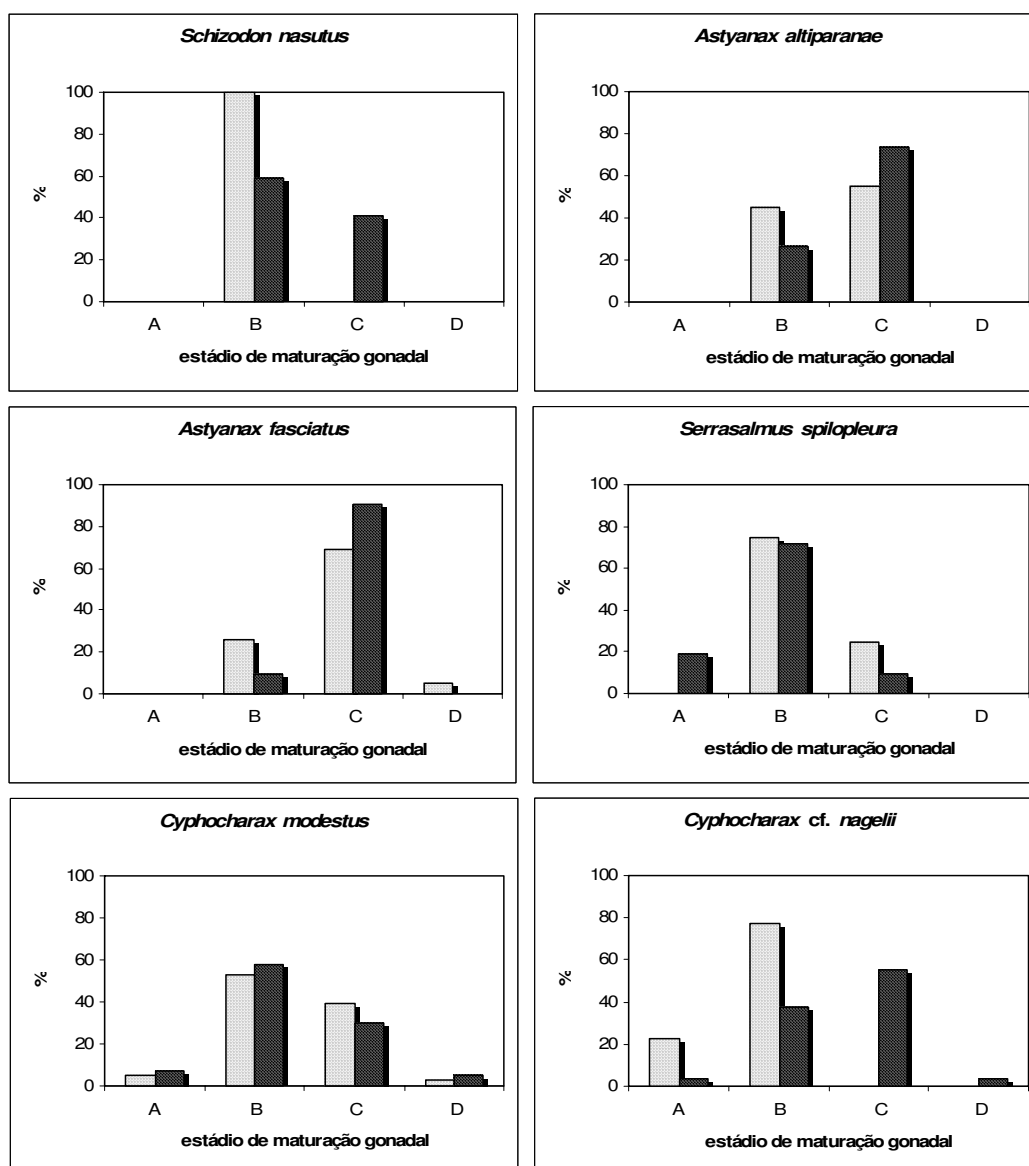


Figura 29: Estádios de maturação gonadal (%) das espécies de peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu durante agosto de 2005 a julho de 2006. (A) imaturo (B) em maturação ou repouso (C) maduro (D) esgotado. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

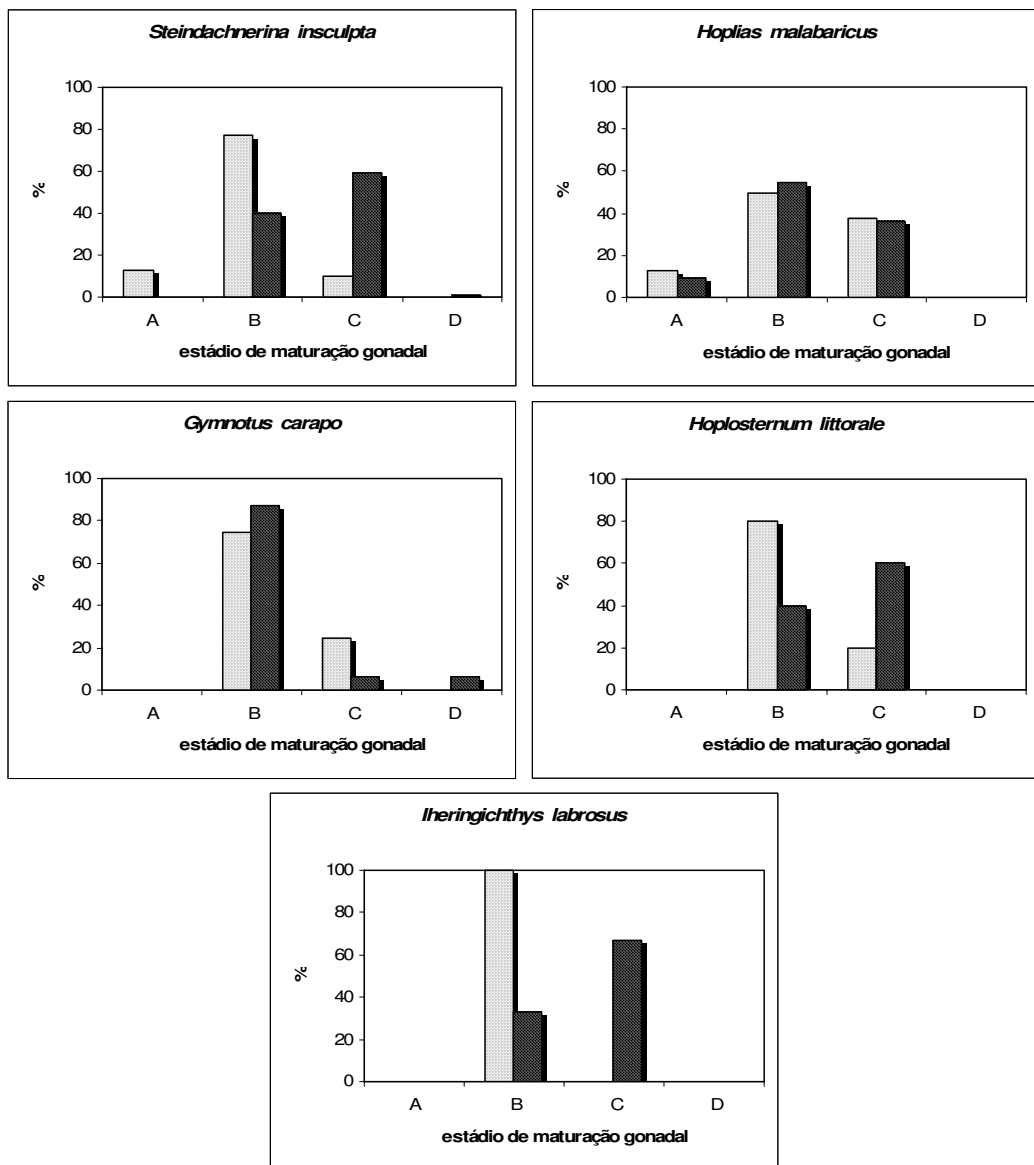


Figura 29: *continuação...*

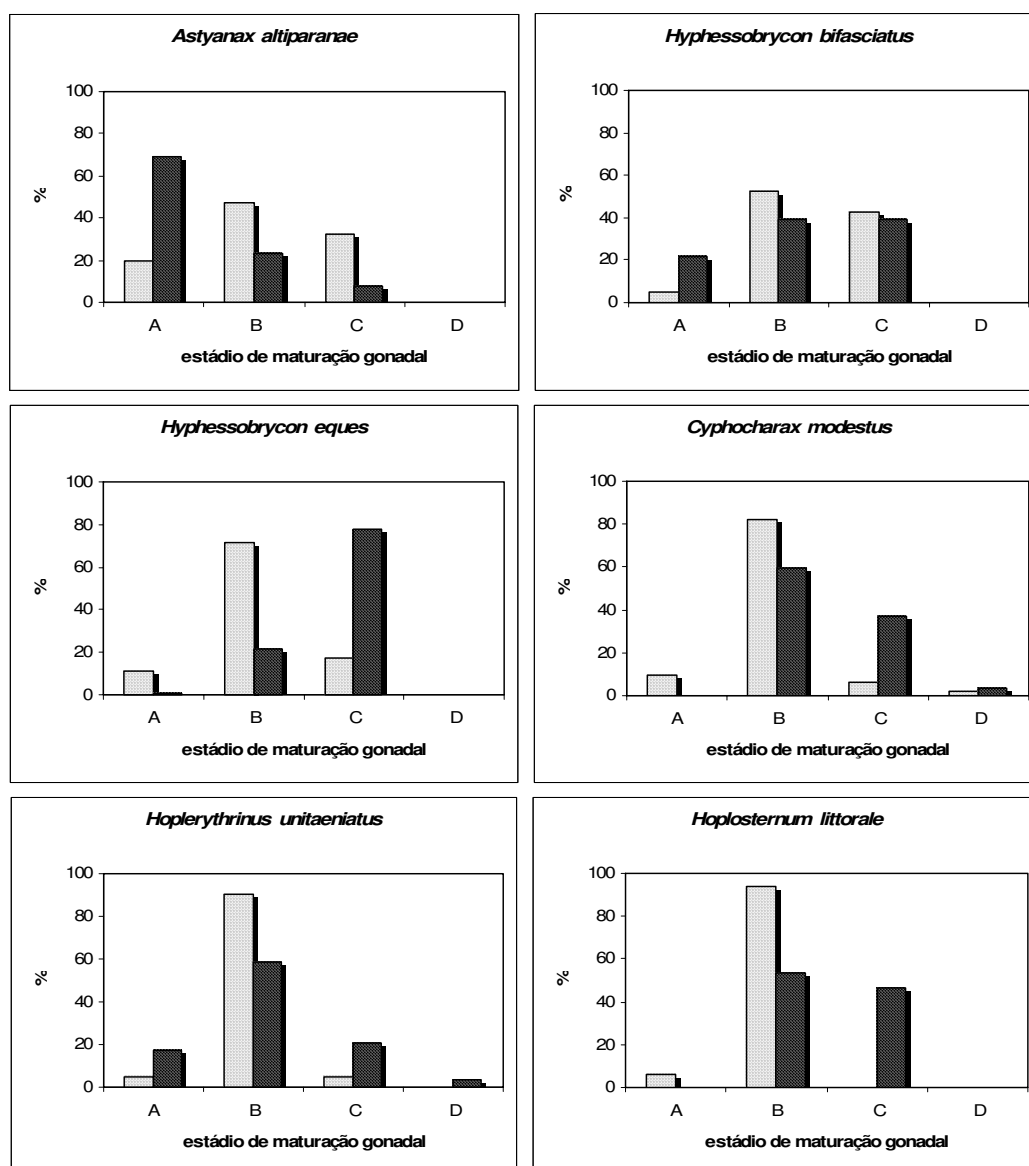


Figura 30: Estádios de maturação gonadal (%) das espécies de peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006. (A) imaturo (B) em maturação ou repouso (C) maduro (D) esgotado. Período seco (área clara), período chuvoso (área escura).

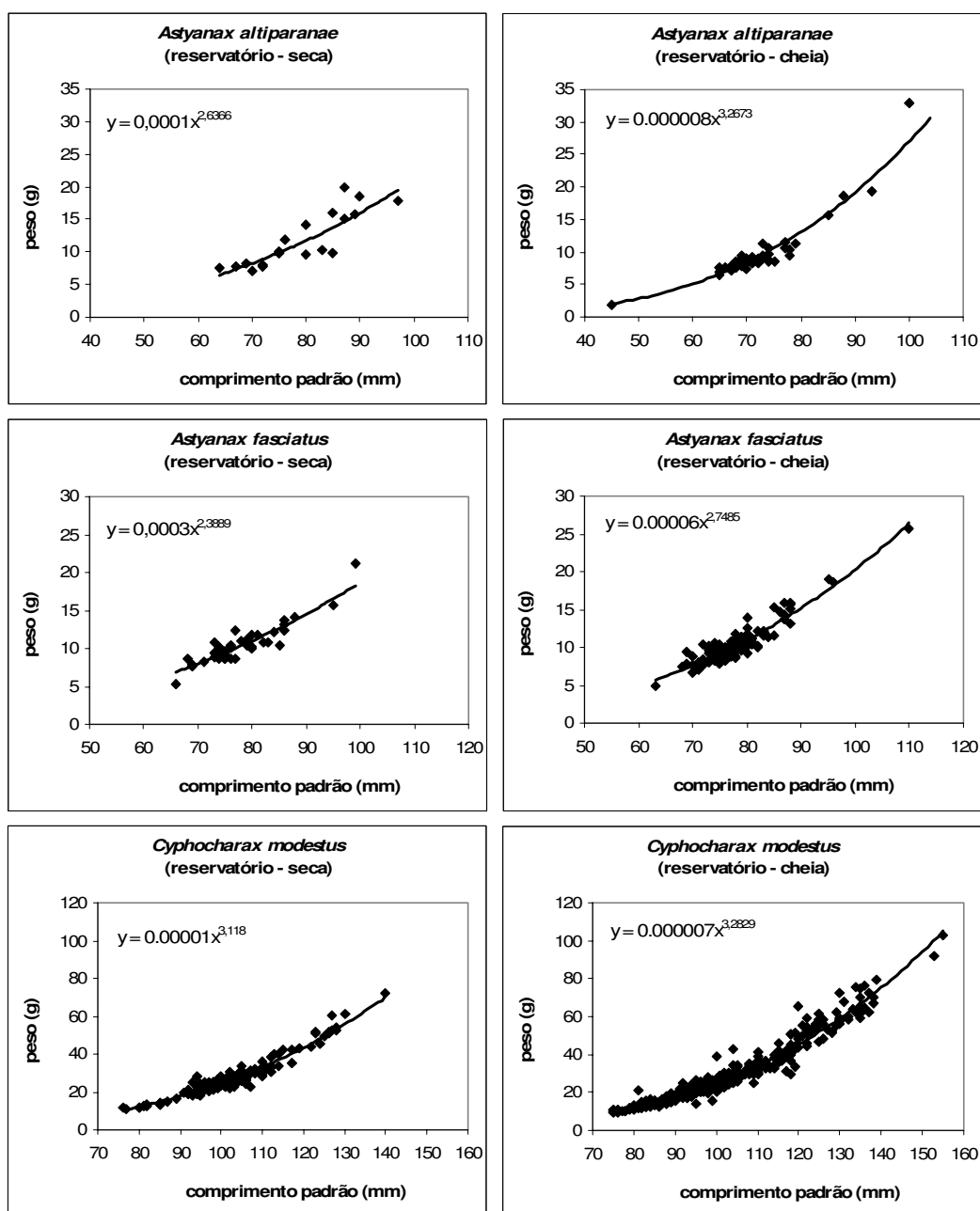


Figura 31: Relação peso-comprimento e sua equação ($y = a \cdot x^b$) para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006.

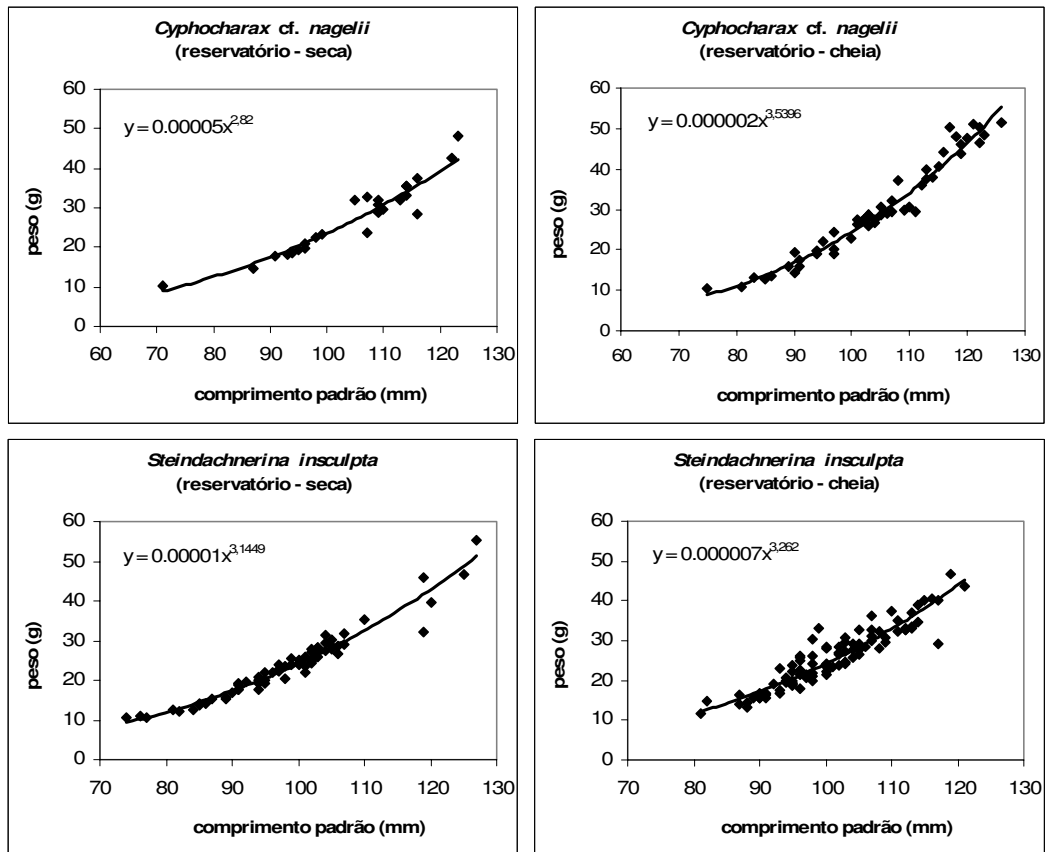


Figura 31: continuação...

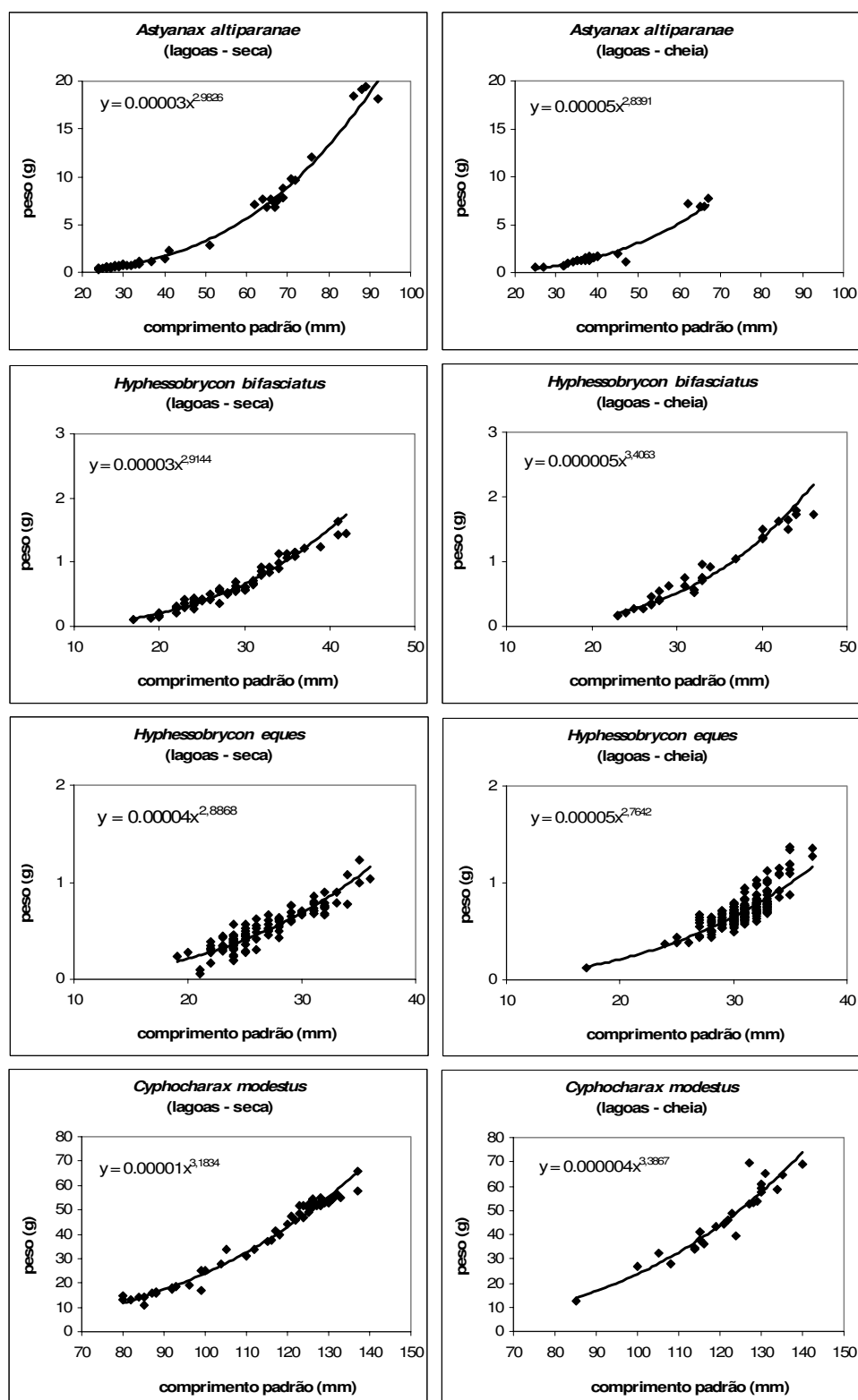


Figura 32: Relação peso-comprimento e sua equação ($y = a \cdot x^b$) para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha para os períodos seco (ago/05, jun/06, jul/06) e chuvoso (dez/06, jan/06, mar/06).

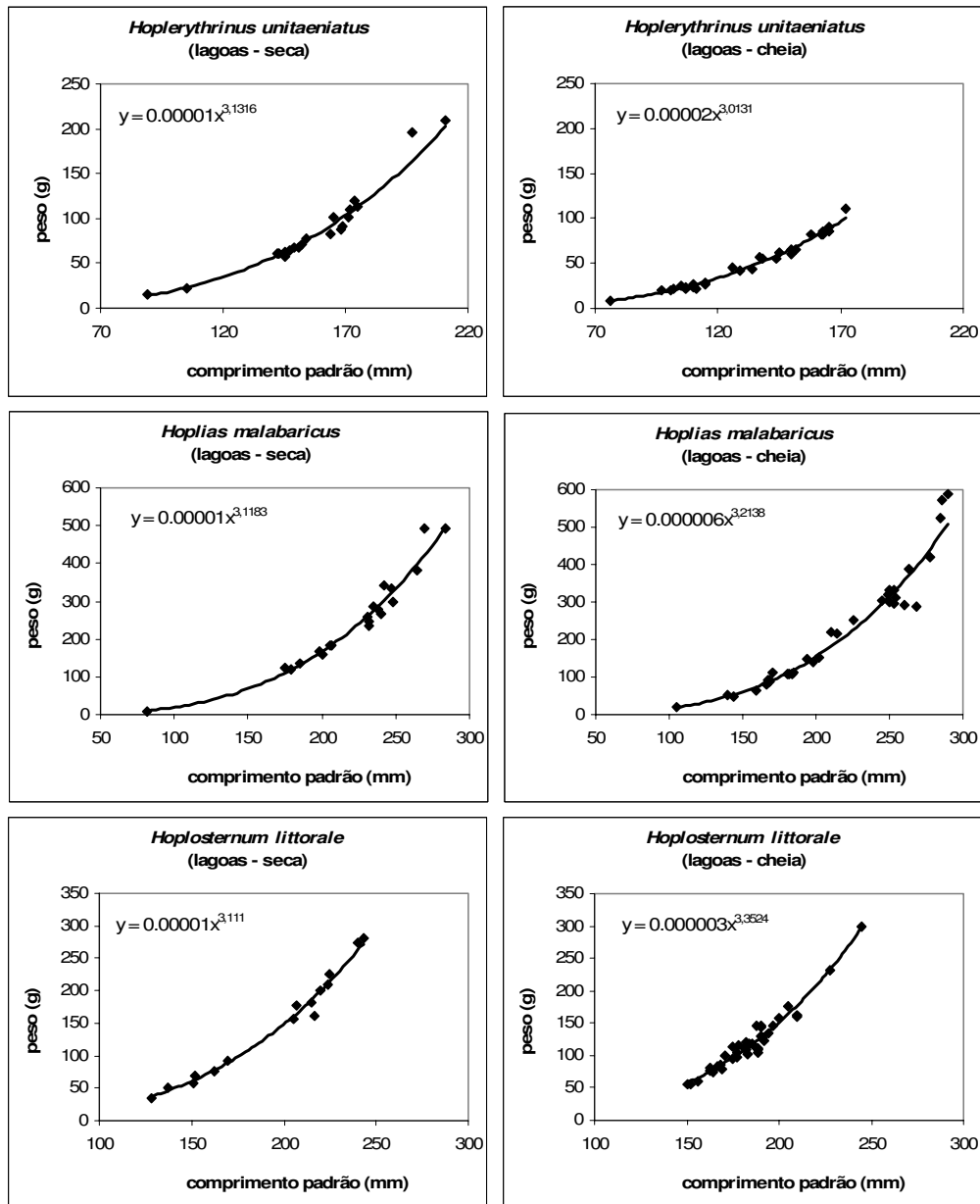


Figura 32: continuação...

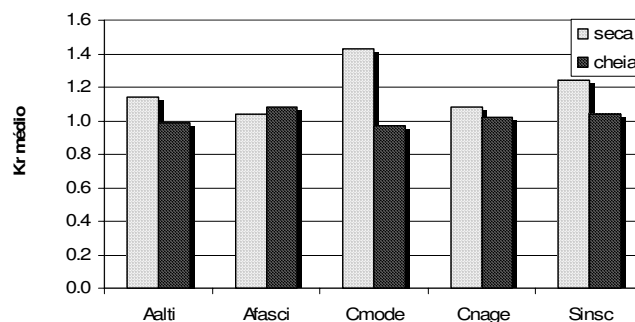


Figura 33: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes do reservatório da usina Mogi Guaçu para os períodos seco e chuvoso durante agosto de 2005 a julho de 2006. Aalti: *Astyanax altiparanae*; Afasci: *Astyanax fasciatus*; Cmode: *Cyphocharax modestus*; Cnage: *Cyphocharax cf. nagelii*; Sinsc: *Steindachnerina insculpta*.

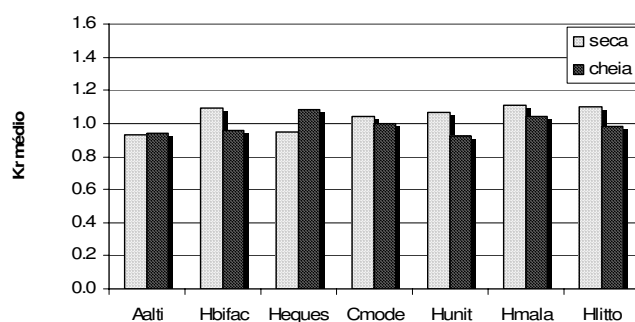


Figura 34: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes das lagoas marginais da fazenda Campininha durante os períodos seco (ago/05, jun/06, jul/06) e chuvoso (dez/06, jan/06, mar/06). Aalti: *Astyanax altiparanae*; Hbifac: *Hyphessobrycon bifasciatus*; Heques: *Hyphessobrycon eques*; Cmode: *Cyphocharax modestus*; Hunit: *Hoplerethrinus unitaeniatus*; Hmala: *Hoplias malabaricus*; Hlito: *Hoplosternum littorale*.

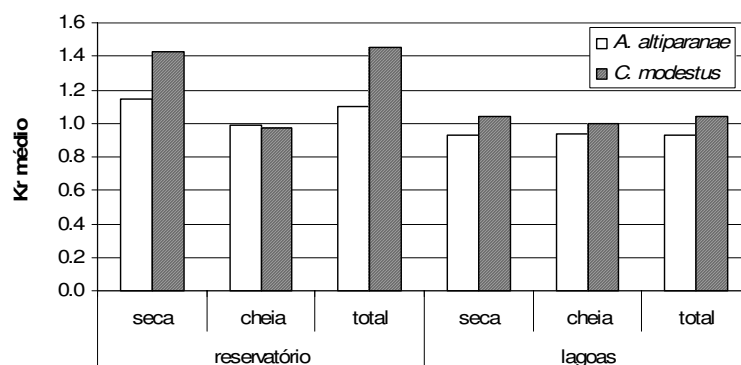


Figura 35: Fator de condição relativo (K_r) médio para os peixes em comum (*Astyanax altiparanae* e *Cyphocharax modestus*) entre o reservatório da usina Mogi Guaçu e as lagoas marginais da fazenda Campininha durante agosto de 2005 a julho de 2006.

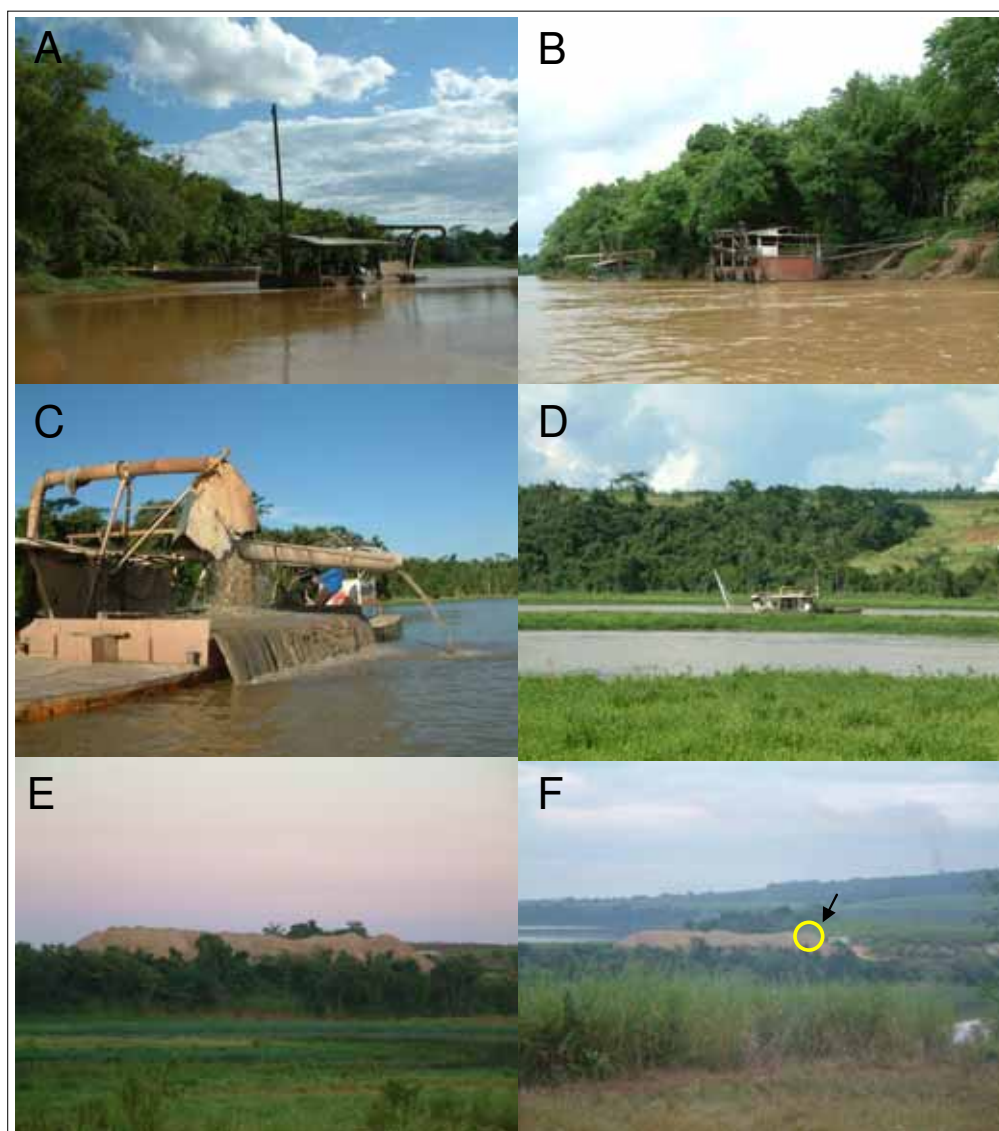


Figura 36: Extração de areia. a, b) dragas em operação no trecho entre Mogi Guaçu e Araras. c, d) dragas em operação no reservatório da usina Mogi Guaçu. e, f) areia extraída do rio (porto de areia). A seta indica uma pessoa em cima do monte de areia e permite uma idéia da quantidade de areia extraída.



Figura 37: Trecho compreendido entre Mogi Guaçu e Araras em que a força da água provoca erosão das margens e que, aliada à ausência da mata ciliar, alarga o rio.



Figura 38: Meandro seco da Estação Ecológica Mogi Guaçu provocado pela ausência de pulsos de inundação suficientes para o transbordamento lateral do rio atingir a lagoa.

APÊNDICE

Ictiofauna da área de influência do reservatório da usina Mogi Guaçu e lagoas marginais da Estação Ecológica Mogi Guaçu (fazenda Campininha), segundo Reis *et al.* (2003). (* espécies capturadas em coletas posteriores no rio Mogi Guaçu).

Superordem Ostariophysi

Ordem Characiformes

Família Acestrorhynchidae

Acestrorhynchus lacustris (Lütken, 1875) “peixe-cachorro”

Família Anostomidae

Leporinus lacustris Campos, 1945 “piauí-da-lagoa”

* *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1836 “piapara”

Leporinus octofasciatus Steindachner, 1915 “ferreirinha”

Schizodon nasutus Kner, 1858 “tagüara”

Família Characidae

Subfamília Cheirodontinae

Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915) “pequira”

Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915) “pequira”

Subfamília Serrasalminae

Metynnis maculatus (Kner, 1858) “pacu-prata”

* *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) “pacu”

Serrasalmus spilopleura Kner, 1858 “piranha”

Incertae sedis

Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000 “tambuí”

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819) “lambari-de-rabo-vermelho”

Astyanax cf. *schubarti* Britski, 1964 “lambari”

* *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 “pequira”

Cheirodon stenodon Eigenmann, 1915 “pequira”

Hyphessobrycon anisitsi (Eigenmann, 1907) “tetra”

Hyphessobrycon bifasciatus Ellis, 1911 “tetra-amarelo”

Hyphessobrycon eques (Steindachner, 1882) “mato-grosso”

Moenkhausia intermedia Eigenmann, 1908 “lambari-corintiano”

Oligosarcus pintoii Campos, 1945 “peixe-cachorro”

Piabina argentea Reinhardt, 1867 “pequira”

Família Curimatidae

Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948) “sagüiru-vermelho”

Cyphocharax cf. *nagelii* (Steindachner, 1881) “sagüiru-branco”

Steindachnerina insculpta (Fernández-Yépez, 1948) “sagüiru-branco”

Família Erythrinidae

Hoplerethrinus unitaeniatus (Agassiz, 1829) “jeju”

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794) “traíra”

Hoplias cf. *malabaricus* (Bloch, 1794) “traíra”

Família Prochilodontidae

Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836) “curimbatá”

Prochilodus vimboides Kner, 1859 “curimbatá”

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766) “cangati”

Família Callichthyidae

Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758) “tamboatá”

Hoplosternum littorale (Hancock, 1828) “caborja”

Família Heptapteridae

* *Imparfinis borodini* Mees & Cala, 1989 “bagrinho”

Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824) “jundiá”

Família Loricariidae

Subfamília Hypostominae

Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911) “cascudo”

Hypostomus strigaticeps (Regan, 1908) “cascudo”

Hypostomus sp. 1 “cascudo”

Hypostomus sp. 2 “cascudo”

Hypostomus sp. 3 “cascudo”

* *Liposarcus anisitsi* (Eigenmann & Kennedy, 1903) “cascudo”

Subfamília Loricariinae

* *Loricaria lentiginosa* Isbrücker, 1979 “cascudo avião”

Família Pimelodidae

Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874) “mandi-beiçudo”

Pimelodus cf. *fur* (Lütken, 1874) “mandi”

Pimelodus maculatus La Cépède, 1803 “mandi-amarelo”

Família Pseudopimelodidae

* *Pseudopimelodus pulcher* (Boulenger, 1887) “bagrinho”

Ordem Gymnotiformes

Família Gymnotidae

Gymnotus carapo Linnaeus, 1758 “tuvira”

Família Sternopygidae

Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966 “tuvira-amarela”

Ordem Cyprinodontiformes

Família Poeciliidae

Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868) “guaru”

Ordem Synbranchiformes

Família Synbranchidae

* *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1785 “muçum”

Superordem Acanthopterygii

Ordem Perciformes

Família Cichlidae

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824) “cará”

CHARACIFORMES



** Acestrorhynchus lacustris*



** Leporinus lacustris*



** Leporinus obtusidens*



** Leporinus octofasciatus*



** Schizodon nasutus*



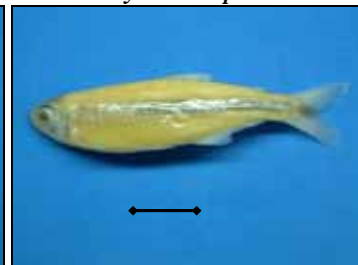
** Astyanax altiparanae*



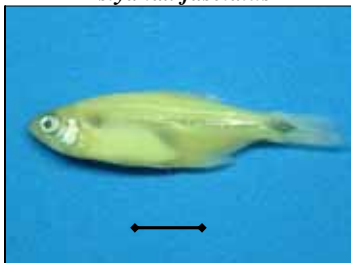
** Astyanax fasciatus*



Astyanax cf. schubarti



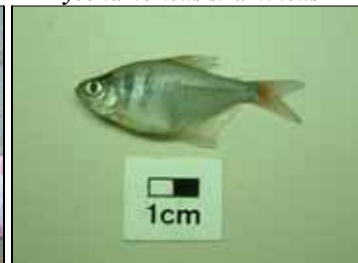
Bryconamericus stramineus



Cheirodon stenodon



** Hyphessobrycon anisitsi*



Hyphessobrycon bifasciatus



Hyphessobrycon eques



Metynnis maculatus



Moenkhausia intermedia

LEGENDA:

* Fotos tiradas em campo (exemplar com coloração natural)

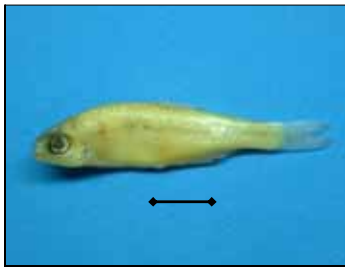
↔ = 1 cm

↔ = 5 cm

CHARACIFORMES (continuação)



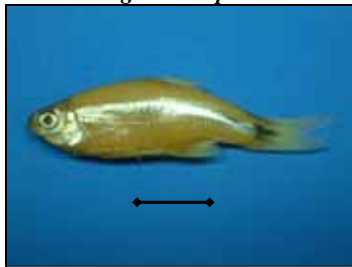
** Oligosarcus pintoii*



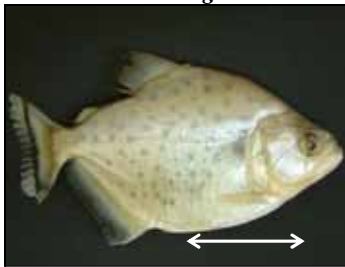
Piabina argentea



** Piaractus mesopotamicus*



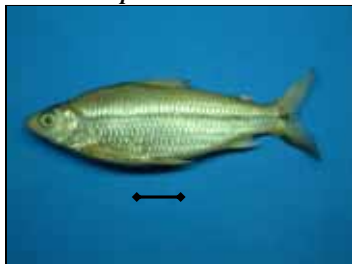
Serrapinnus heterodon



Serrasalmus spilopleura



** Cyphocharax modestus*



Cyphocharax cf. nagelii



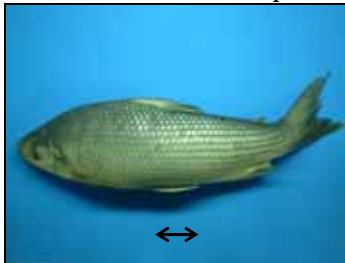
Steindachnerina insculpta



** Hoplerethrinus unitaeniatus*



** Hoplias malabaricus*



Prochilodus lineatus



** Prochilodus vimboides*

CYPRINODONTIFORMES



Phalloceros caudimaculatus - ♂



Phalloceros caudimaculatus - ♀

GYMNOTIFORMES



Gymnotus carapo



Eigenmannia trilineata

PERCIFORMES



* *Geophagus brasiliensis* (adulto)



Geophagus brasiliensis (juvenis)

SYNBRANCHIFORMES

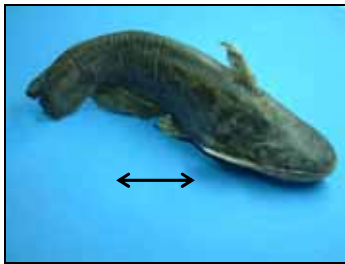


Synbranchus marmoratus

SILURIFORMES



* *Trachelyopterus galeatus*



Trachelyopterus galeatus



Callichthys callichthys

SILURIFORMES (continuação)



Hoplosternum littorale



Imparfinis borodini



Rhamdia quelen



Hypostomus ancistroides



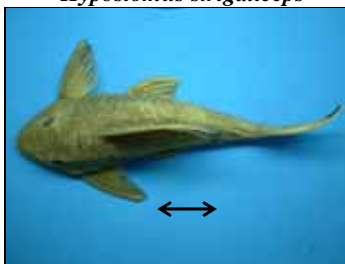
Hypostomus strigaticeps



Hypostomus sp. 1



Hypostomus sp. 2



Hypostomus sp. 3



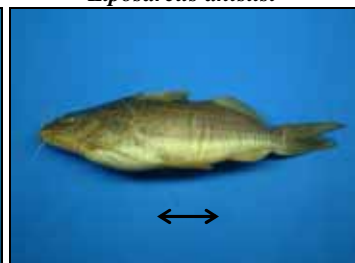
Liposarcus anisitsi



Loricaria lentiginosa



Iheringichthys labrosus



Pimelodus cf. *fur*



Pimelodus maculatus



Pseudopimelodus pulcher