

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA DE VERTEBRADOS

PEDRO LUIS ANDRADE GOMES

**ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DA ICTIOFAUNA DE
TRECHOS A MONTANTE E A JUSANTE DA BARRAGEM DE
TRÊS MARIAS, MG.**

**Belo Horizonte
2014**

PEDRO LUIS ANDRADE GOMES

**ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DA ICTIOFAUNA DE
TRECHOS A MONTANTE E A JUSANTE DA BARRAGEM DE
TRÊS MARIAS, MG.**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Zoologia de
Vertebrados da Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre
em Zoologia de Vertebrados.**

Orientador: Gilmar Bastos Santos

**Belo Horizonte
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

G633a Gomes, Pedro Luis Andrade
Aspectos da alimentação da ictiofauna de trechos a montante e a jusante da
barragem de Três Marias, MG / Pedro Luis Andrade Gomes. Belo Horizonte,
2014.
49f.: il.

Orientador: Gilmar Bastos Santos
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados.

1. Peixe - Alimentações e rações. 2. Peixe - Reprodução. 3. Ictiologia - Três
Marias, Reservatório de (MG). 4. Peixe - São Francisco, Rio. I. Santos, Gilmar
Bastos. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-
Graduação em Zoologia de Vertebrados. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 597.5

PEDRO LUIS ANDRADE GOMES

**ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DA ICTIOFAUNA DE
TRECHOS A MONTANTE E A JUSANTE DA BARRAGEM DE
TRÊS MARIAS, MG.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zoologia de Vertebrados.

Gilmar Bastos Santos (Orientador) – PUC - Minas

Monica de Cassia Souza Campos – CETEC

Luiz Gustavo Martins da Silva - UFSJ

Belo Horizonte, 28 de abril de 2014

Dedico a meus pais, Heloisa e
Amilcar, meus Irmãos Ana e
Paulo, e a Laura, Lua de
minha vida, que me ilumina
nos momentos de trevas.

Agradecimentos

Ao meu orientador Gilmar Santos, por toda, confiança depositada, respeito, e principalmente paciência, mas acima de tudo, pelo privilégio de compartilhar comigo suas experiências e sabedorias.

Aos membros da banca, Monica Campos e Luiz Silva, por aceitarem prontamente participar desta defesa.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao Kleber e a CODEVASF, por todo apoio logístico, sem o qual nada disso seria possível.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia dos vertebrados.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação pelas valiosas contribuições durante o curso.

À professor Nilo Bazzoli, pelo apoio e confiança nos momentos mais necessários.

A meus pais, a minha avó e a minha irmã, pelo imensurável amor, pela paciência durante diversos momentos de ausência, pelo apoio incondicional em todos os momentos e por acreditarem em mim, muitas vezes até mais do que eu. A vocês, o meu amor eterno.

A Laura, que alegrou nos momentos de stress, transformou cada frustração em motivação e me sempre fez enxergar o melhor lado de tudo.

A todos do laboratório, não somente pelos quatro anos de coletas e trabalho árduo na bancada, mas por todo o incentivo, todo carinho, amizade, ajuda e respeito. A vocês (Gilberto, Thiago, André, Rafael, Felipe, Yuri, Barbara Sanches, Lilian, Barbara Beker, Luiza, Rubia, Lorena Fábio e Vanderlei), o meu muito obrigado.

Aos amigos Daniel, Pedro e André, pelos momentos de diversão, incentivo, amizade, conselhos sempre muito bem vindos.

RESUMO

Este estudo abordou aspectos da alimentação da ictiofauna em três locais do rio São Francisco, sendo um no reservatório de Três Marias, outro a dez quilômetros a jusante do barramento e o terceiro a trinta e dois quilômetros, também a jusante, logo após o encontro com o rio Abaeté, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Os objetivos foram: caracterizar a dieta das espécies mais abundantes, comparar a utilização dos recursos alimentares pelas assembleias de peixes nas áreas distintas do rio São Francisco e identificar diferenças significativas no uso sazonal dos recursos alimentares nas áreas em questão. Foram analisados 3039 indivíduos pertencentes a 50 espécies, das quais 17 que tiveram o mínimo de 15 estômagos com algum conteúdo foram analisadas. Os conteúdos estomacais foram analisados de acordo com o método volumétrico e de frequência. Foram encontradas variações tanto espaciais quanto sazonais, sendo que a maioria das espécies comuns aos três pontos amostrados consumiram maiores quantidades de insetos e sementes no reservatório em relação aos pontos situados no rio. Espécies iliófagas e piscívoras como: *Curimatella lepidura*, *Prochilodus costatus* e *Serrasalmus brandtii* não mostraram mudança considerável nos itens ingeridos. Sete espécies indicaram mudança na dieta na comparação entre períodos seco e chuvoso. Não houve diferenças significativas nos níveis de sobreposição entre locais e estações amostradas. A amplitude trófica foi superior à jusante do barramento principalmente no ponto mais distante, bem como durante o período chuvoso.

Palavras chave: Peixes, dieta, guildas tróficas, sobreposição alimentar, amplitude trófica, Rio São Francisco.

ABSTRACT

This study address the aspects of feeding of the fish fauna in three locations in the São Francisco River, being one in the Três Marias reservoir, another ten kilometers downstream of the dam and the third to thirty two kilometers just after the confluence with the Abaeté river, between January 2009 and July 2012. The objectives were to characterize the diet of the most abundant species, comparing the utilization of food resources by the assemblies of fish in different areas of the São Francisco River and identify significant differences in seasonal use of food resources in these areas. 3039 individuals belonging to 50 species, from those, 17 had a minimum of 15 stomachs with some content, were analyzed. Stomach contents were analyzed according to the volumetric and occurrence frequency methods. Specific variations both spatial as seasonal were found, the most common species sampled at three points consumed larger quantities of insects and seeds in the reservoir comparing with the sites located on the river . Illiophagus and piscivorous species such as *Curimatella lepidura*, *Prochilodus costatus* and *Serrasalmus brandtii* showed no considerable change in ingested items. Seven species indicated change in diet when comparing dry and wet periods. There were no significant differences in levels of niche overlap between local and sampled stations. The trophic amplitude was greater at the farthest sites downstream the dam, especially during the rainy season.

Keywords: Fish, diet, trophic guilds, niche overlap, trophic length, São Francisco River.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Mapa da região amostrada.....	15
FIGURA 2 Distribuição das espécies, a partir dos 2 primeiros eixos da NMDS.....	21
FIGURA 3 Número de sobreposições.....	23
FIGURA 4 Número de sobreposições nos períodos seco e chuva.....	24
FIGURA 5 Valores de Amplitude do nicho trófico.....	25
FIGURA 6 Valores de Amplitude do nicho trófico.....	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Valores do teste de X^2	19
TABELA 2 Valores do teste de X^2	19
TABELA 3 Categorias tróficas	20
TABELA 4 Resultados do teste Permanova	20
TABELA 5 Valores do teste de X^2	22

LISTA DE SIGLAS

AB - *A. bimaculatus*

AF - *A. fasciatus*

AL - *A. lacustris*

AG - Algas

B - a amplitude do nicho trófico

BO - *B. orthotaenia*

CEMIG - Companhia energética de Minas Gerais

CL - *C. lepidura*

CODEVASF – Companhia de desenvolvimento do vale do Rio São Francisco

fe - frequência esperada

Fi - Frequência do item i

fo - frequência observada

GL - Grau de liberdade

IA - Insetos Aquáticos

IAi - Índice de importância alimentar

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGA - Instituto de Geociências Aplicadas

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IT - Insetos Terrestres

LR - *L. reinhardti*

ML - Moluscos

NMDS - Nonmetric multidimensional scaling

Ojk - medida de sobreposição alimentar de Pianka entre a espécie j e a espécie k,

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

P - nível descritivo

PC - *P. costatus*

pij - proporção do item alimentar i no total de itens utilizados pela espécie j

pik- proporção do item alimentar i no total de itens utilizados pela espécie k

Pj - a proporção do item j na dieta total

PM - *P. maculatus*

PP - *P. pohli*

PUC - Pontifícia Universidade Católica

PX - Peixes

SD - Sedimento

SE - *S. elegans*

SF - *S. franciscanus*

SM - Sementes

TG - *T. galeatus*

Vi - Volume do item i

VS - Vegetal Superior

χ^2 - qui- quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Área de Estudo.....	14
2.2 Coleta de peixes.....	15
2.3 Análise dos dados.....	16
3 RESULTADOS.....	18
3.1 Variações espaciais na dieta.....	18
3.2 Variações sazonais na dieta.....	21
3.3 Sobreposição alimentar.....	22
3.4 Amplitude Trófica.....	24
4 DISCUSSÃO.....	27
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICE.....	36

1 INTRODUÇÃO

Os reservatórios artificiais, principalmente aqueles de usinas hidrelétricas, são encontrados em todas as grandes bacias hidrográficas brasileiras e, em algumas regiões, alteram de forma marcante a paisagem local. Esses empreendimentos provocam importantes modificações de ordem econômica, social e ambiental nas regiões em que são instalados, em grande parte decorrente das alterações impostas na dinâmica natural dos recursos pesqueiros (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Em algumas bacias, como a do rio Paraná e São Francisco, poucos trechos de rio permanecem sem a influência de represamentos, preservando suas características lóticas originais (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Entretanto, a opção brasileira pela hidroeletricidade e a crescente demanda de energia permitem antever que a ocupação de novas bacias hidrográficas ou sub-bacias será inevitável.

Embora tais empreendimentos comprometam a ictiofauna, os reservatórios fornecem uma oportunidade única, em macro-escala e em condições ecológicas reais, para testar várias hipóteses (HAHN & FUGI, 2007). O estudo destes sistemas dinâmicos tem contribuído para a compreensão de problemas básicos em ecologia, tais como, a sucessão de comunidades em sistemas que apresentam rápidas mudanças, padrões de colonização e efeitos de pulsos (TUNDISI, 1999). Dessa forma, diversos trabalhos têm sido realizados nesses ambientes (por ex.: HAHN *et al.*, 1998; FERREIRA *et al.*, 2002; ALBRECHT & CARAMASCHI, 2003; DIAS *et al.*, 2005; LUZ-AGOSTINHO *et al.*, 2006; AGOSTINHO *et al.*, 2008), em decorrência de exigências legais, mas que resultam em uma forma de melhor compreender e monitorar a fauna aquática (HAHN & FUGI, 2007). Neste contexto, a alimentação dos peixes tem merecido destaque, uma vez que está diretamente associada ao processo de colonização dos reservatórios pela ictiofauna (HAHN & FUGI, 2008).

Os padrões alimentares para a ictiofauna de água doce são pouco consistentes em função da flexibilidade na dieta da maioria das espécies e do amplo repertório de táticas alimentares (ABELHA *et al.* 2001). Entretanto, alguns padrões de consumo relacionados ao ambiente em que a ictiofauna está inserida podem ser detectados, e provavelmente estão associados à disponibilidade dos recursos (AGOSTINHO *et al.* 2007). O uso dos recursos alimentares pelos organismos tem grande influência sobre as populações, nas interações da comunidade, na dinâmica de suas disponibilidades e sobre o destino deles no ambiente (ROSS 1986). Vários estudos têm abordado as diferentes maneiras com que as assembleias de peixes utilizam tais recursos e como essa utilização varia espacial e temporalmente (VIDOTTO-

MAGNONI & CARVALHO 2009, MORO *et al.* 2012, MANNA *et al.* 2012, GIORA *et al.* 2012, CENEVIVA-BASTOS *et al.* 2012). Em regiões tropicais, em função da elevada diversidade específica, esses estudos ajudam a compreender os mecanismos ecológicos que levam grande número de espécies a coexistir e partilhar os recursos (SHOENER 1974). O conhecimento de como as espécies compartilham os recursos, da extensão de seu nicho e do grau de sobreposição de nicho entre elas, proporciona melhor entendimento da estruturação de uma comunidade (DEUS & PETRERE-JÚNIOR 2003).

A disponibilidade de alimentos é um dos principais fatores associados ao sucesso ou fracasso de certas espécies de peixes em reservatórios (PETTS 1984, RODRIGUEZ-RUIZ 1998, LUZ-AGOSTINHO *et al.* 2006, HAHN & FUGI, 2008), de modo que o conhecimento de seus hábitos alimentares permite fazer prognósticos sobre os impactos que o represamento pode causar no comportamento alimentar da ictiofauna, principalmente se tratando de espécies com dieta restrita.

A plasticidade trófica constitui-se, assim, em uma estratégia importante para o sucesso das espécies de peixes em ambientes alterados, pois permite que maximizem a aquisição de energia de acordo com a oferta e qualidade do alimento (LUZ-AGOSTINHO *et al.* 2006). Porém, muitos destes recursos são transitórios e sustentam os peixes apenas temporariamente (HAHN & FUGI 2008), de modo que ao longo do período de colonização do reservatório as espécies podem alterar novamente suas dietas. Muitos autores, analisando o efeito das barragens na organização trófica da ictiofauna, verificaram alterações marcantes na dieta das espécies após o represamento, com diversificação ou modificação dos itens alimentares ingeridos pela maior parte delas (MÉRONA *et al.*, 2001; HAHN & FUGI, 2008; CANTANHÊDE *et al.*, 2008).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo geral caracterizar a dieta das espécies mais abundantes e comparar a utilização dos recursos alimentares pelas assembleias de peixes em três áreas distintas do rio São Francisco, sendo uma delas situada na região do reservatório de Três Marias próxima à barragem. Diferenças significativas no uso sazonal dos recursos alimentares nas áreas em questão também foram verificadas. Especificamente procurou-se responder as seguintes questões: (a) Quais os recursos alimentares utilizados pelas espécies de peixes que ocorrem nas áreas em estudo? (b) Os peixes exploraram os itens alimentares de forma semelhante nos períodos seco e chuvoso nas áreas estudadas? (c) Em que áreas e períodos do ano ocorreram maior sobreposição trófica entre as espécies? (d) As espécies ampliaram ou diminuíram seus nichos tróficos em relação às áreas e períodos estudados?

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O rio São Francisco nasce na serra da Canastra, município de São Roque de Minas em Minas Gerais, a 1.460 m de altitude. Após percorrer 570 km é barrado formando o reservatório de Três Marias (ONS, 2009).

A Usina Hidrelétrica de Três Marias, inaugurada em 1962, possui barragem de 2.700 metros de comprimento e um reservatório de 21 bilhões de metros cúbicos de água, a 2.221km a montante da foz do rio São Francisco. Foi construída com recursos da Comissão do Vale do São Francisco – CODEVASF, é administrada pela CEMIG e considerada de grande importância para o Brasil (ONS, 2009).

A região amostrada compreende três áreas do rio São Francisco (Figura 1), localizadas no município de Três Marias, MG. As amostragens de peixes nestas áreas foram efetuadas com base no programa de monitoramento da CODEVASF - Três Marias. Os pontos amostrados são descritos a seguir, de montante para jusante:

- Ponto 1 (P1) - Reservatório de Três Marias (18°13'26"S, 45°15'40"O). Situado no reservatório de Três Marias, imediatamente a montante de seu barramento. Ambiente lântico, com largura de aproximadamente 500m, e profundidade máxima de 9 metros na área de atuação das redes. Seu entorno se caracteriza por vegetação de Cerrado em sua maior parte;
- Ponto 2 (P2) - Cachoeira Grande (18°08'18"S, 45°14'10"O). Situado cerca de 10 km a jusante da barragem de Três Marias. Ambiente lótico, com largura aproximada de 380 m e profundidade máxima de 4 metros na área de atuação das redes. As margens do rio São Francisco, nesta área, são utilizadas predominantemente por pastagens;
- Ponto 3 (P3) - Pontal do Abaeté (18°02'13"S, 45°11'09"O). Localizado na confluência dos rios São Francisco e Abaeté, a 32 km a jusante da barragem de Três Marias. Ambiente lótico, com largura aproximada de 330 m e profundidade máxima de 5 metros na área de atuação das redes. As margens do rio neste local são utilizadas predominantemente por pastagens, com pequena ocorrência de vegetação de cerrado.

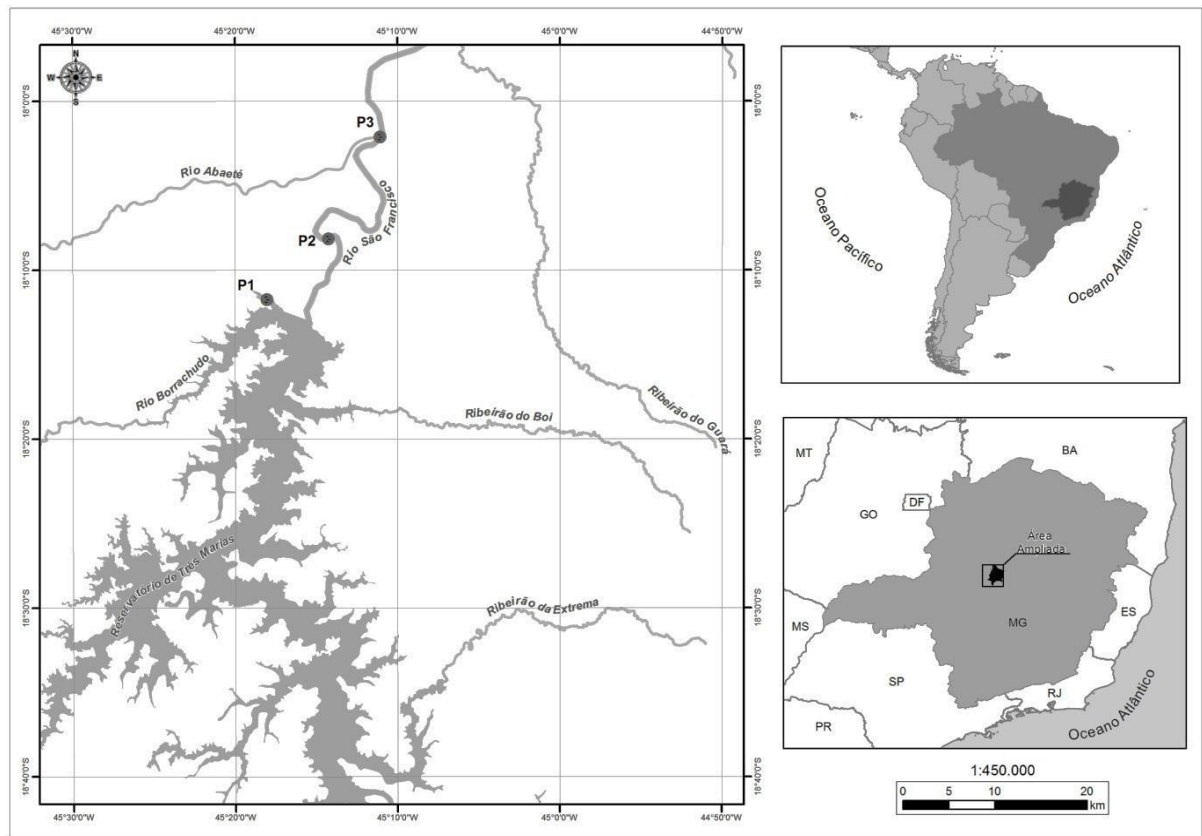


Figura 1 - Mapa da região amostrada. (P1 – Reservatório de Três Marias; P2 – Cachoeira Grande; P3 – Pontal do Abaeté) Fonte: IBGE, IGAM, IGA.

2.2 Coleta de peixes e análise de conteúdo estomacal.

Entre janeiro de 2009 e julho de 2012, foram realizadas 14 capturas trimestrais de peixes nos três pontos estudados. Para isto, utilizaram-se redes de emalhar com diferentes tamanhos de malha (3 a 16 cm, medida entre nós opostos) e com 50 metros de comprimento. As redes foram colocadas ao anoitecer (entre 18:00 e 19:00) e recolhidas na manhã seguinte (entre 6:00 e 7:00), totalizando um tempo de exposição de, em media, 12 horas. O mesmo esforço amostral foi utilizado nos diferentes locais e em todos os trimestres.

Imediatamente após a captura, todos os peixes foram identificados ao nível de espécie, medidos (comprimento padrão em cm), pesados (peso total em gramas) e dissecados, sendo os estômagos com alimento, fixados em álcool 70%.

O conteúdo estomacal foi analisado com o auxílio de microscópio estereoscópico Zeiss, com aumento entre duas e 10 vezes, sendo os itens identificados ao menor nível taxonômico possível. A frequência de ocorrência dos itens no total de estômagos foi registrada. O volume dos itens integrais e maiores que 0,01 ml foi obtido pelo deslocamento da coluna d'água em uma bateria de provetas graduadas. Para itens pastosos, triturados e

menores que 0.01 ml, foram utilizadas placas de Petri milimetradas, sendo determinado o volume ocupado pelo item em milímetros cúbicos, posteriormente convertido em mililitros (HYSLOP, 1980).

As coletas foram realizadas com apoio logístico da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio São Francisco (CODEVASF) e a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do trabalho foi disponibilizada pelo Programa de Pós - graduação em Zoologia de Vertebrados da PUC Minas.

2.3 Análises dos dados

Para definir a importância dos itens na dieta de cada espécie, os dados de frequência e volume foram combinados no Índice de importância alimentar (IA_i) proposto por Kawakami & Vazzoler (1980), como descrito pela equação:

$$IA_i = \frac{Fi \times Vi}{\sum n(Fi \times Vi)}$$

Onde: Fi = frequência de ocorrência (%) do item *i* e Vi = proporção do volume do item *i* na dieta total. Os valores da frequência, volume e IA_i foram utilizados nas análises descritivas da alimentação das espécies de peixes por local e sazonalmente.

Após identificação, os itens foram agrupados em categorias tróficas por ponto amostrado, considerando sua origem e utilização pelas espécies estudadas, de acordo com Hanh et al (1998).

Para verificar eventuais diferenças significativas na utilização dos recursos alimentares para as espécies mais abundantes entre os locais, foi aplicado um teste qui-quadrado (χ^2) (LEVIN, 1987), utilizando-se os dados de frequência de ocorrência dos itens ingeridos, sob o pressuposto de que nenhuma frequência esperada pode ser inferior a um.

O valor do qui-quadrado foi calculado usando a seguinte fórmula:

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

Onde *fo* é a frequência observada e *fe* a frequência esperada. O mesmo teste foi empregado para comparar a utilização dos itens alimentares pelas espécies, durante as estações seca e chuvosa para um dado local.

Para verificar diferenças significativas na dieta ao nível das assembleias de peixes em relação aos pontos amostrados, foi realizada primeiramente uma análise de escalonamento multidimensional não métrico (*Nonmetric multidimensional scaling* - NMDS). Utilizou-se

uma matriz de similaridade baseada na distância de Bray-Curtis, construída a partir dos dados de volume bruto do conteúdo estomacal das espécies comuns aos três pontos estudados. Para isto, os dados de volume foram transformados em raiz quadrada (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998; MCCUNE et al., 2002). Para validar esta análise, foram admitidos valores de *stress* próximos de 0,2, conforme descrito em Legendre e Legendre (1998). A significância dos agrupamentos de espécies por ponto amostrado, com base no volume dos itens do conteúdo estomacal, foi testada através de uma ANOVA permutacional (PERMANOVA). Esta rotina utiliza um desenho experimental de ANOVA para testar a resposta simultânea de uma ou mais variáveis a um ou mais fatores, com base em medidas de semelhança, utilizando para isto métodos de permutação (Anderson et al, 2008).

A sobreposição da dieta entre as espécies foi calculada através do índice de Pianka, que varia de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição total), segundo a equação:

$$O_{jk} = \frac{\sum P_{ij} P_{ik}}{\sum P_{ij}^2 P_{ik}^2}$$

Onde: O_{jk} = medida de sobreposição alimentar de Pianka entre a espécie j e a espécie k , p_{ij} = proporção do item alimentar i no total de itens utilizados pela espécie j e p_{ik} = proporção do item alimentar i no total de itens utilizados pela espécie k . Os resultados de sobreposição interespecífica foram considerados segundo a seguinte escala: muito alta ($>0,75$) alta ($>0,5$), intermediária (0,4-0,6) ou baixa ($<0,25$) (GROSSMAN 1986). As análises de sobreposição alimentar foram efetuadas para as assembleias de peixes por local e por estação.

A amplitude do nicho trófico foi calculada utilizando-se a medida de Levins, com o pressuposto de que a amplitude da dieta possa ser estimada pela medida da uniformidade da distribuição dos diversos itens alimentares, sendo calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2}$$

Onde: B = a amplitude do nicho trófico e P_j = a proporção do item j na dieta total. Os valores da amplitude do nicho variam de 1 a n . A amplitude de nicho classifica as espécies como generalistas ($B_i > 4,5$), intermediárias (B_i 4,5 a 2,0) e especialistas ($B_i < 2,0$) (YAP, 1988). A semelhança das demais análises, a de amplitude de nicho foi efetuada ao nível espacial (pontos) e temporal (sazonalidade).

As análises multivariadas foram feitas com o auxílio dos pacotes estatísticos PRIMER (v.6.1.13) (CLARKE et al., 2006), e PERMANOVA (1.0.3) (ANDRERSON et al., 2008) e Statistica (STATSOFT, 2005). Para o cálculo de sobreposição alimentar foi utilizado o

programa Ecosim 7.0 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2006). Para o significância da diferença de utilização dos itens foi utilizado o programa BioEstat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007). Para os testes estatísticos realizados, empregou-se um nível de significância de 5 %.

3 RESULTADOS

Foi capturado um total de 3039 indivíduos pertencentes a 50 espécies, sendo 1059 no reservatório, 868 em Cachoeira Grande e 1112 no pontal do Abaeté (Apêndice 1). Apenas 17 destas espécies apresentaram 15 ou mais indivíduos com estômagos contendo conteúdo em pelo menos um dos pontos amostrados, utilizadas no presente estudo. Estas são descritas a seguir, com o número total de indivíduos capturados entre parêntesis: *Acestrorhynchus lacustris* (191), *Astyanax bimaculatus* (112), *Astyanax fasciatus* (202), *Brycon orthotaenia* (127), *Curimatella lepidura* (150), *Leporinus piau* (104), *Leporinus reinhardti* (295), *Metynnis maculatus* (51), *Prochilodus costatus* (110), *Pimelodus maculatus* (250), *Pimelodus pohli* (99), *Salminus franciscanus* (138), *Schizodon knerii* (105), *Serrasalmus brandtii* (296), *Steindachnerina elegans* (105), *Tetragonopterus chalceus* (50) e *Trachelyopterus galeatus* (54).

Os itens encontrados no conteúdo estomacal foram agrupados em 8 categorias, descritas a seguir: (SD) sedimento (sedimentos de granulometria variada e associados ou não a matéria orgânica); (IA) insetos aquáticos (insetos aquáticos em estágios larvais e adultos); (IT) insetos terrestres (insetos terrestres em estágios larvais e adultos); (VS) vegetal superior (folhas, raízes, caules e frutos – exceto sementes); (AG) algas (algas filamentosas); (SM) sementes (sementes inteiras e trituradas); (PX) peixes (peixes, escamas e nadadeiras); (ML) moluscos (bivalves e gastrópodes).

3.1 Variações espaciais na dieta

Os resultados das análises do conteúdo estomacal das espécies em cada ponto amostrado estão mostrados nos apêndices 2, 3 e 4. As espécies *C. lepidura*, *P. costatus* e *S. elegans*, ingeriram predominantemente sedimento em todos os pontos amostrados, com exceção da última, que apresentou pequena participação de peixes no P3 (IAi = 0,25). Por sua vez, *A. lacustris*, *S. brandtii*, *S. franciscanus* e *P. pohli* tiveram preferência por peixes. Entretanto, esta última espécie ingeriu principalmente insetos aquáticos em P1 (IAi = 0,85). *L. piau*, *L. reinhardti* e *M. maculatus* utilizaram predominantemente vegetais em todos os pontos coletados, porem com maior presença de sementes e algas em um ou outro ponto. *T. chalceus*

ocorreu apenas em P1, sendo insetos terrestres seu item preferido ($IA_i = 0,91$). Por último, *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *B. orthotaenia*, *P. maculatus*, *S. knerii* e *T. galeatus*, mostraram preferência por itens distintos, dependendo do ponto amostrado.

Entre as sete espécies comuns aos três pontos, houve diferenças significativas na frequência de ocorrência dos itens ingeridos para *A. fasciatus*, *L. reinhardti*, *P. maculatus*, *P. pohli* e *S. brandti* (Tabela 1). As duas primeiras substituíram Algas e Vegetal Superior em P1 e P3 por Sementes em P2. *P. maculatus* ingeriu Insetos Aquáticos em P1 e quantidades maiores de Peixes, Algas e Vegetal Superior em P3. *P. pohli* ingeriu mais Insetos Aquáticos em P1, Peixes em P2 e Peixes, Insetos e Sedimentos em P3.

Para as seis espécies que ocorreram apenas nos pontos do rio São Francisco (P2 e P3), não foram detectadas diferenças significativas entre a frequência dos itens consumidos (tabela 2).

Tabela 1 - Valores do teste de X^2 baseado na frequência de ocorrência dos itens ingeridos pelas espécies capturadas nos pontos P1, P2 e P3.

Espécie	X^2	GL	p
<i>A. fasciatus</i>	88,60	14	< 0,001
<i>C. lepidura</i>	9,88	10	0,451
<i>L. reinhardti</i>	49,05	14	< 0,001
<i>P. costatus</i>	7,40	8	0,4938
<i>P. maculatus</i>	30,78	14	0,006
<i>P. pohli</i>	47,92	14	< 0,001
<i>S. brandti</i>	51,23	12	< 0,001

Tabela 2 - Valores do teste de X^2 baseado na frequência de ocorrência dos itens ingeridos pelas espécies capturadas nos pontos P2 e P3.

Espécie	X^2	GL	p
<i>A. bimaculatus</i>	7,19	6	0,3033
<i>A. lacustris</i>	1,84	5	0,8703
<i>B. orthotaenia</i>	6,58	6	0,3617
<i>S. elegans</i>	3,57	5	0,6128
<i>S. franciscanus</i>	5,29	6	0,5072
<i>T. guentheri</i>	8,76	7	0,2705

s espécies estudadas foram agrupadas em 5 guildas tróficas, de acordo com o item alimentar predominante em sua dieta: (1) Piscívoro (peixes, escamas e nadadeiras); (2) herbívoro (vegetais superiores, algas e sementes); (3) Iliófago (sedimento); (4) insetívoro (insetos aquáticos e terrestres); (5) onívoro (predominância de dois ou mais itens de origens distintas). As guildas distribuídas pelos pontos amostrados estão contidas na Tabela 3.

O valor de stress obtido na análise NMDS (0,16), esteve dentro dos valores aceitáveis. O gráfico formado pelos dois primeiros eixos (Figura 2) distribui as espécies comuns aos três locais, agrupando-as em função de suas guildas tróficas. No entanto, a dieta não foi diferenciada em função dos locais. A análise de Permanova sobre o volume dos itens ingeridos por estas espécies, tendo os locais como fator, não detectou diferenças significativas entre eles ($p = 0,60$), confirmando esta tendência.

Apenas quatro espécies variaram sua guilda trófica em diferentes locais de coleta (Tabela 3).

Tabela 3 - Categorias tróficas estabelecidas a partir do volume relativo para as espécies de peixes capturadas, segundo Hanh et al (1998) : Ausente (-), < 10% do volume ingerido (+), >10% < 50% do volume ingerido (++), > 50% do volume ingerido (+++).

Espécies	Local	Itens								Guildas
		SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML	
<i>A. fasciatus</i>	P1	-	+	+++	-	-	-	-	-	Insetívoro
	P2	-	+	+	++	+++	-	+	-	Herbívoro
	P3	+	-	+	+	++	++	+	-	Herbívoro
<i>P. pohli</i>	P1	+	+++	++	+	-	+	++	-	Onívoro
	P2	++	-	+	+	+	++	++	-	Onívoro
	P3	+	-	+	+	-	+	+++	-	Piscívoro
<i>S. elegans</i>	P2	+++	-	-	++	-	-	-	-	Onívoro
	P3	++	+	-	+	-	+	+++	-	Piscívoro
<i>T. galeatus</i>	P2	-	+	++	+	-	-	+++	-	Piscívoro
	P3	-	+	++	++	+	+	++	+	Onívoro

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG: Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos.

Tabela 4 - Resultados do teste Permanova utilizado para verificar diferenças significativas na composição da dieta das espécies entre os pontos estudados (no. de randomizações utilizadas: 999).

Fonte de variação	GL	SS	MS	F	p
Pontos	2	4194	2097	0,89	0,60
Residual	18	42304	2350,2		
Total	20	46498			

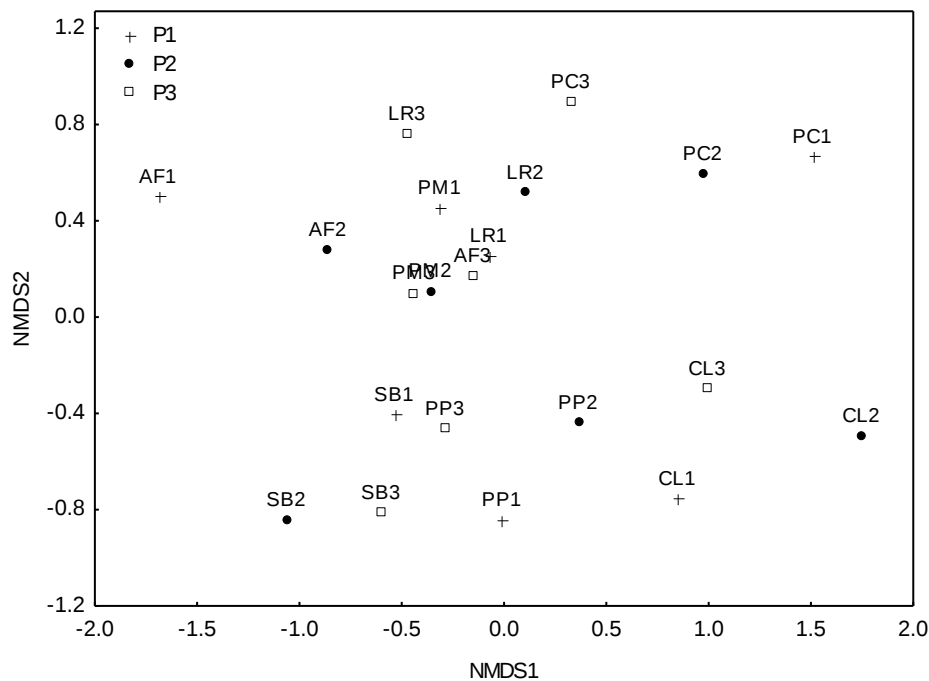


Figura 2 - Distribuição das espécies que ocorreram em todos os pontos amostrados, a partir dos 2 primeiros eixos da NMDS, obtida a partir do volume dos itens consumidos por estas espécies (Stress = 0,16)

3.2 Variações sazonais na dieta

Entre as espécies que permitiram uma análise sazonal (Apêndices 5, 6 e 7), *S. brandti*, *S. franciscanus* e *A. lacustris* se alimentaram de peixes tanto no período seco quanto no chuvoso, independente do local de captura; *C. lepidura* ingeriu sedimentos em ambos os períodos, em todos os pontos; *L. reinhardti*, em todos os locais, *B. orthotaenia* e *A. fasciatus* em P3, bem como *P. maculatus* nos pontos 1 e 2, utilizaram sementes como principal recurso durante o período de seca, alterando sua alimentação durante o período chuvoso para sedimento, vegetal superior, inseto terrestre e inseto aquático/peixes, respectivamente; por sua vez, *L. piau* em P1 e *A. fasciatus* em P2 não mostraram mudanças sazonais ingerindo sempre semente e alga, respectivamente; por último, *P. maculatus* no ponto 3 apresentou diferenças sazonais na ingestão de itens, com a utilização de sedimento, alga e semente na estação seca e peixe e vegetal superior no período chuvoso.

Foram encontradas variações significativas na frequência de ocorrência dos itens ingeridos entre os períodos seco e chuvoso (Tabela 5) para *P. maculatus* em P1, *A. fasciatus*, *A. lacustris*, *S. brandti* e *S. franciscanus* em P2, *A. fasciatus*, *B. orthotaenia* e *L. reinhardti* em P3.

Tabela 5 - Valores do teste de X^2 para os itens ingeridos nos períodos de seca e chuva pelas espécies por local amostrado.

Espécie	X^2	GL	p
P1			
<i>P. maculatus</i>	27.6	7	<0.001
<i>L. piau</i>	5.73	7	0.571
<i>S. brandti</i>	7.58	5	0.181
P2			
<i>A fasciatus</i>	16.0	6	0.014
<i>A. lacustris</i>	15.4	6	0.017
<i>C. lepidura</i>	4.67	3	0.197
<i>P. maculatus</i>	13.0	8	0.110
<i>S. brandti</i>	14.0	5	0.015
<i>S. franciscanus</i>	15.0	5	0.010
P3			
<i>A fasciatus</i>	24.4	8	0.002
<i>B. orthotaenia</i>	19.2	6	0.004
<i>C. lepidura</i>	6.05	4	0.195
<i>L. reinhardtii</i>	30.2	6	< 0.001
<i>S. brandti</i>	5.67	5	0.340
<i>P. maculatus</i>	6.96	8	0.541

3.3 Sobreposição alimentar

De um modo geral, houve baixa sobreposição alimentar entre as espécies. Os resultados obtidos a partir do índice de Pianka mostraram que, a maior parte dos valores deste índice situou-se abaixo de 25%, tanto para os pontos amostrados, quanto para os períodos seco e chuvoso em cada ponto (Figura 3). Apenas em P1, durante o período seco, não foram registradas sobreposições baixas. Todos os pontos apresentaram um padrão semelhante de sobreposição de nicho, sendo a maior parte das interações de sobreposição inferior a 25%, sendo raros os casos em que esta superou 75%(Figura 4).

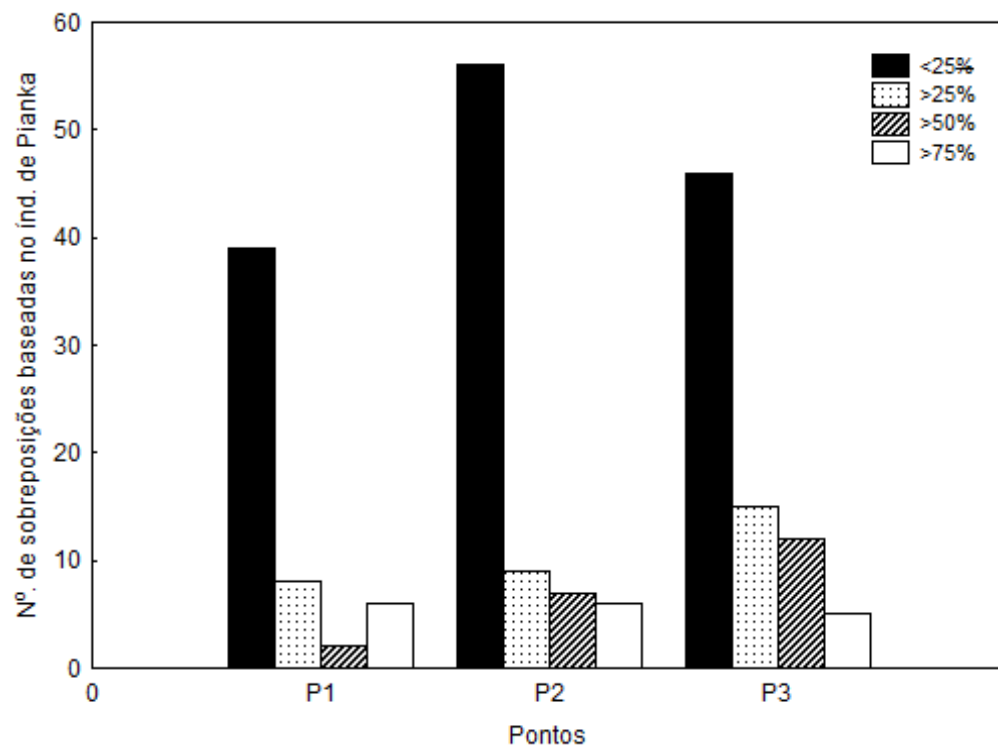


Figura 3 - Número de sobreposições estimadas através do índice de Pianka, para os pontos amostrados. (<25% baixa, >25% media, >50% alta e >75% muito alta)

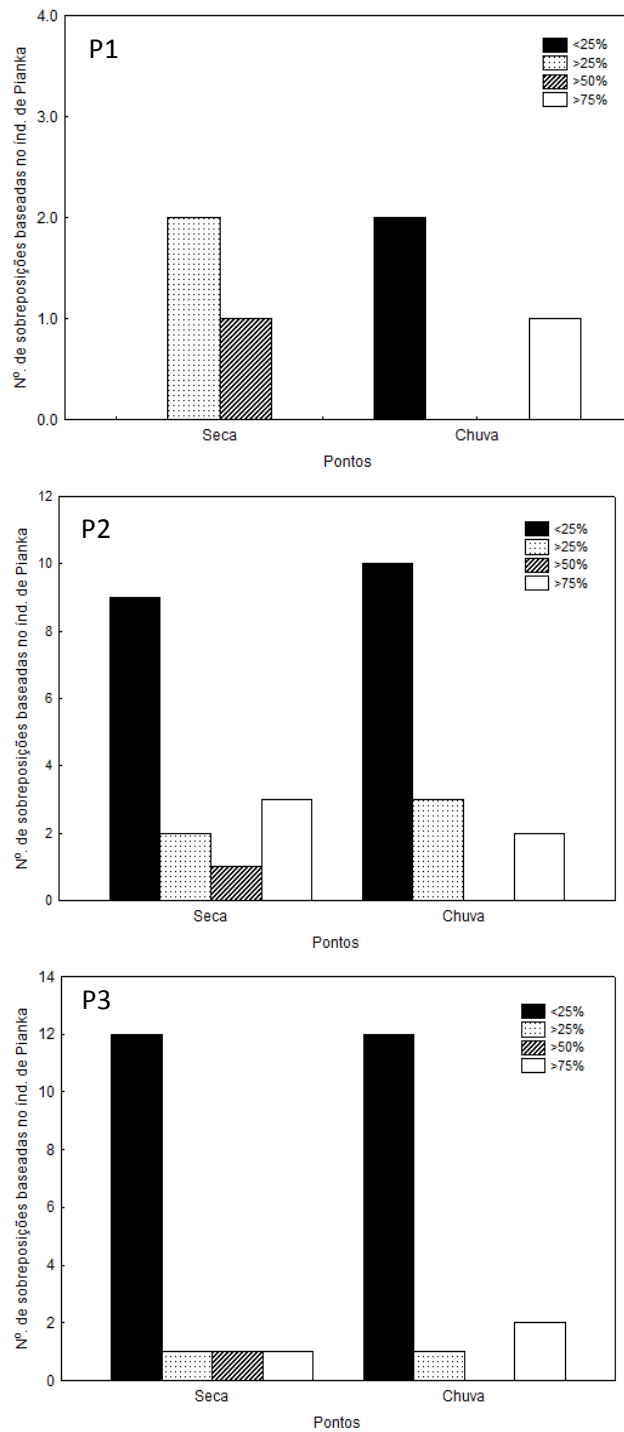


Figura 4 - Numero de sobreposições estimadas através do índice de Pianka, para os períodos seco e chuvoso em cada ponto amostrado (<25% baixa,>25% media,>50% alta e >75% muito alta).

3.4 Amplitude Trófica

Em relação à amplitude de nicho trófico no reservatório, nenhuma espécie indicou comportamento generalista, nos pontos a jusante do barramento cinco espécies podem ser consideradas generalistas. Na relação entre os pontos, foram identificados dois padrões de amplitude. No primeiro, *A. bimaculatus*, *A. fasciatus*, *B. orthotaenia*, *C. lepidura* e *P. pohli*

exibiram redução da amplitude à medida que os pontos se afastam do reservatório ($P1 < P2 < P3$). Por outro lado, *L. reinhardti*, *P. costatus*, *P. maculatus*, *S. elegans*, *S. franciscanus* e *T. galeatus* mostraram um padrão inverso, com maior amplitude nos pontos 2 e 3. Para as demais espécies, não foram observadas grande variação entre pontos (figura 5).

Na comparação sazonal, observaram-se maiores valores do índice de Levins durante o período chuvoso para *P. maculatus* e *S. brandti* em P1; *A. fasciatus* e *P. maculatus* em P2; e para *A. fasciatus*, *A. lacustris*, *S. brandti* e *S. franciscanus* em P3. Por sua vez, *B. orthotaenia* apresentou maior amplitude durante o período seco em P2 (figura 6). Para as demais espécies, não houve grandes variações entre os períodos.

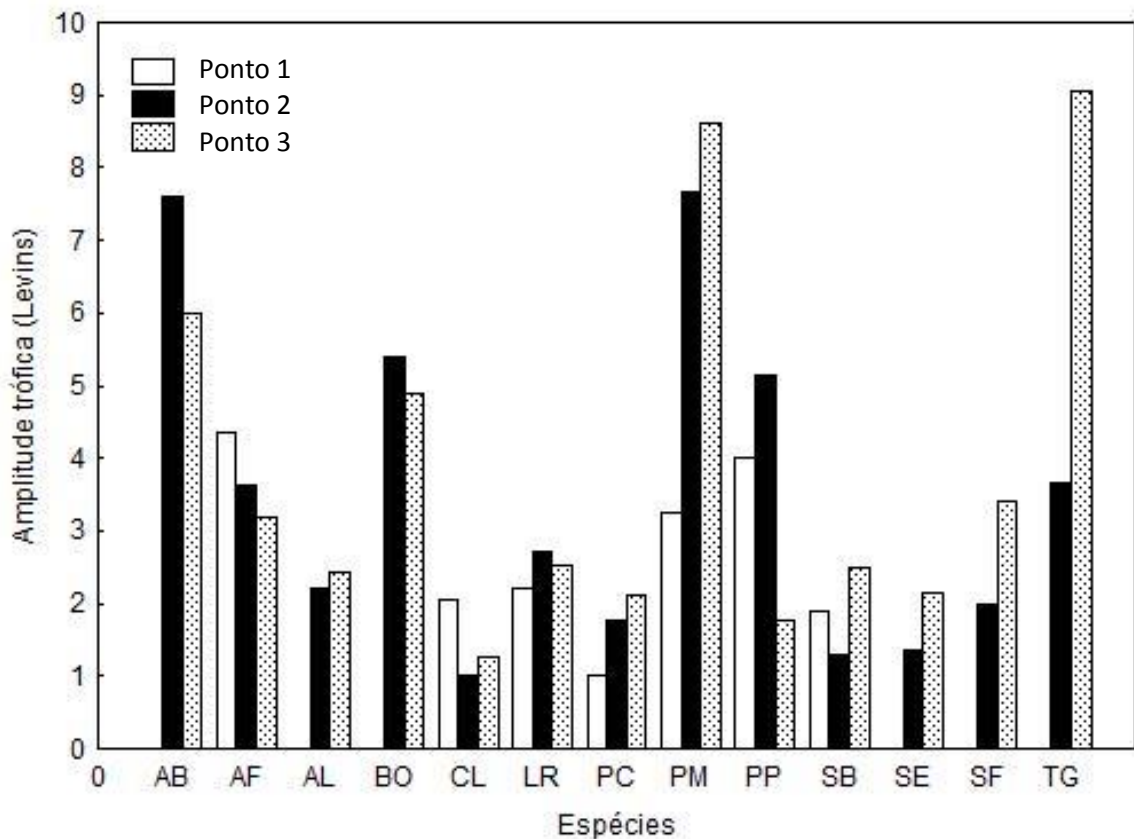


Figura 5 - Valores de Amplitude do nicho trófico, para espécies coletadas nos pontos amostrados. AB - *A. bimaculatus*, AF - *A. fasciatus*, AL - *A. lacustris*, BO - *B. orthotaenia*, CL - *C. lepidura*, LR - *L. reinhardti*, PC - *P. costatus*, PM - *P. maculatus*, PP - *P. pohli*, SE - *S. elegans*, SF - *S. franciscanus*, TG - *T. galeatus*.

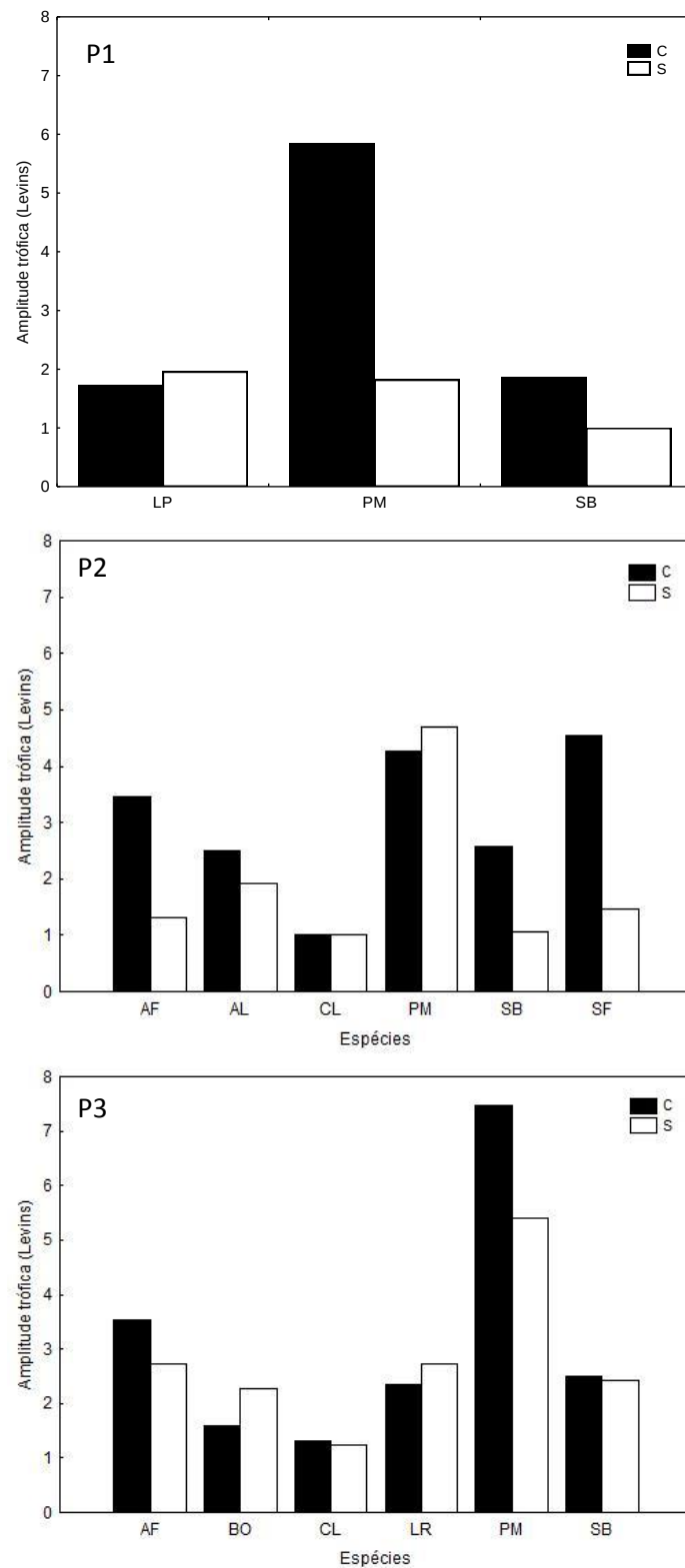


Figura 06 - Valores de Amplitude do nicho trófico, para espécies coletadas em diferentes pontos, entre os períodos seco e chuvoso. AB - *A. bimaculatus*, AF - *A. fasciatus*, AL - *A. lacustris*, BO - *B. orthotaenia*, CL - *C. lepidura*, LR - *L. reinhardti*, PC - *P. costatus*, PM - *P. maculatus*, PP - *P. pohli*, SE - *S. elegans*, SF - *S. franciscanus*, TG - *T. galeatus*.

4 DISCUSSÃO

Segundo Gerking (1994), a elevada plasticidade alimentar dos peixes em ambientes tropicais, associada à instabilidade na abundância de recursos alimentares disponíveis, dificulta a caracterização da dieta e a classificação das espécies em guildas alimentares. Essa dificuldade é acentuada quando se procura avaliar esses parâmetros em ambientes impactados.

Apesar da diversidade de itens observada, a maioria das espécies no presente estudo mostrou-se oportunista, concentrando suas dietas em recursos momentaneamente mais abundantes. Esse padrão corrobora com a maioria dos estudos que demonstram que os peixes de regiões neotropicais exibem grande flexibilidade alimentar (ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1995; MARÇAL-SIMABUKU & PERET, 2002), sendo essa estratégia fundamental para a manutenção das espécies nos ambientes impactados, uma vez que lhes possibilita ampliar seus nichos e, conseqüentemente, resistir a impactos mais severos como reservatórios.

Os resultados mostraram que as espécies piscívoras e detritívoras, foram as únicas em que a dieta não afetadas pelas variações sazonais e locais. A tendência de especialização trófica, dentro desses grupos, foi verificada também em outros reservatórios como no caso do rio Jordão, PR (LOUREIRO-CRIPPA, 2006) e do rio Parana (HAHN *et al.*, 1997). Tal situação deve-se à disponibilidade constante de peixes e detritos como fonte alimentar nestes locais. Além disso, para algumas espécies, as adaptações morfológicas do trato digestório podem representar uma barreira, impondo limites a mudanças de dieta, como é o caso das detritívoras (FUGI *et al.*, 1996; DELARIVA & AGOSTINHO, 2001).

Levando-se em conta todas as espécies analisadas, com base no Iai, observou-se que a cinco das 11 espécies ingeriram preferencialmente sedimento e sementes no reservatório, concordando com o observado por Luz-Agostinho (2006), que relata baixa diversidade de itens alimentares no reservatório de Corumbá.

As variações significativas no consumo dos itens de cinco das sete espécies comuns aos três locais amostrados provavelmente foram, em grande parte, causadas pela utilização expressiva de insetos e sementes, pelos indivíduos do reservatório. Das 5 espécies que mostraram este comportamento, 3 delas (*S. brandti*, *P. pohli* e *P. maculatus*) ingeriram insetos com maior frequência neste local. Além disso espécies comuns apenas às estações do rio não terem mostrado diferenças significativas entre os itens ingeridos nos pontos do rio, com exceção de *A. fasciatus* e *L. reinhardti*.

Por outro lado, embora tenham sido encontradas variações espaciais significativas na dieta da maioria das espécies comuns aos pontos amostrados, como evidenciado pelo teste de chi-quadrado, tais variações não foram suficientes para segregar os pontos estudados quando a análise foi feita ao nível multivariado (NMDS), agrupando-se todas as espécies em uma matriz de similaridade.

A importância do regime hidrológico no hábito alimentar de peixes se reflete na sazonalidade da dieta (GERKING, 1994; HAHN *et al.*, 1997). Durante a enchente, grande quantidade de matéria orgânica, proveniente da vegetação terrestre inundada, é utilizada como fonte de alimento pelos peixes, enquanto no período seco, a disponibilidade de alimento torna-se restrita (LOLIS E ANDRIAN, 1996). Além disto, Junk (1980) enfatizou que as mudanças hidrológicas afetam não apenas a quantidade, mas também a qualidade do alimento disponível no ambiente. No presente estudo, constatamos que sementes são o item mais consumido por cinco espécies durante o período seco, e por apenas uma durante o chuvoso. Consistente com estes resultados, Little *et al* (1998) encontraram um predomínio de peixes generalistas e oportunistas em rio do Canadá, consumindo um número variável de presas, de acordo com sua abundância no ambiente. Em conformidade com estes autores, a variação sazonal no reservatório ocorreu apenas para *P. maculatus*.

Por outro lado, nos pontos do rio, mais susceptíveis às variações hidrológicas, mais de 50 % das espécies estudadas, quatro em P2 (sendo três piscívoras) e três em P3, mostraram variação significativa em sua dieta, de acordo com o período hidrológico. Os baixos valores de sobreposição alimentar sugerem uma separação do nicho trófico das espécies. Dessa forma, foi constatada baixa sobreposição (< 25%) para a maioria das relações dos pares de espécies. Pelicice & Agostinho (2006) e Silva *et al.* (2012), encontraram baixos valores de sobreposição alimentar interespecíficos e sugerem que os peixes exibiram um comportamento oportunista em bancos de macrófitas, provavelmente em resposta à grande quantidade de fontes de alimento. É esperado que em níveis de elevada disponibilidade de recursos alimentares, as espécies compartilhem intensamente as mesmas fontes de alimento, como relatado em trabalhos clássicos (ZARET & RAND 1971; ROSS 1986).

As variações na amplitude do nicho trófico corroboram o fato dos ambientes lênticos apresentarem menor diversidade de recursos (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1995) como pode ser observado em algumas espécies que tiveram amplitude menor em P1 e P2 e maior P3, local menos afetado pelo barramento.

O caráter oportunista na dieta de peixes é relatado por Borba *et al.* (2008) e Lowe-McConnell (1999), embora cite a possibilidade de haver algum grau de preferência, como

observado no presente estudo. Os resultados obtidos indicam certa plasticidade trófica das espécies estudadas, sugerindo prováveis ajustes em seus comportamentos alimentares frente às modificações ambientais, o que poderia explicar o relativo sucesso de certas espécies em ambientes afetados. Ainda que estes ajustes possam ocorrer, a amplitude de nicho foi baixa para a maioria das espécies estudadas. Por isto, tais espécies poderiam ser consideradas oligofágicas, ou seja, que se alimentam de uma pequena variedade de itens (BEGON *et al.*, 1996). A preferência alimentar de espécies oligofágicas é determinada dentro de um leque de opções relativamente restrito, dentro do qual certo grau de preferência é sempre aparente.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que as espécies piscívoras e iliófagas tendem a manter-se nestas guildas independente da variação ambiental e sazonal, possivelmente devido a especialização que apresentam para capturar e digerir estes itens. No reservatório de Três Marias, as espécies utilizam mais sedimento e sementes como recurso alimentar, ao contrário do que ocorre nos pontos do rio, onde a dieta é mais diversificada, além disso a amplitude de nicho foi considerada elevada em mais de 50% das espécies nos pontos a jusante do barramento, estes resultados concordam com outros estudos que também identificaram reservatórios com ambientes de baixa diversidade alimentar. Sementes foi o item mais consumido durante o período seco nos três locais amostrados, esta informação indica influência antrópica na dieta, através do fornecimento alimento pela comunidade local. A sobreposição de nicho entre as espécies se mantêm baixa ao longo de todo o ano, bem como em todos os pontos amostrados, indicando baixa competição por alimento durante todo o ano nos três locais amostrados.

—,

REFERÊNCIAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v. 23, p. 425-434, 2001.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES L. C.; PELICICE F. M. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em reservatórios do Brasil. **EDUEM**, Maringá, p. 501, 2007.
- AGOSTINHO, A. A.; PELICICE F. M.; GOMES L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, p. 1119-1132, 2008.
- AGOSTINHO, A. A.; ZALEWSKI, M. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in in Parana River, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 303, p. 141-148, 1995.
- ALBRECHT, M. P.; CARAMASCHI E. P. Feeding ecology of *Leporinus friderici* (Teleostei; Anostomidae) in the upper Tocantins River, central Brazil, before and after installation of a hydroelectric plant. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 38, p. 33-40, 2003.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A.; FABRÉ, N. N. Trophic aspects of fish communities in brazilian rives and reservoirs. In: TUNDISI, J. B.; BICUDO, C. E. M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. eds. **Limnology in Brazil**, São Paulo, ABC/SBL, ed 1 p. 105-136, 1995.
- ANDRERSON M.J.; GORLEY R. N.; CLARKE K. R. **PERMANOVA+ fro PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods**. PRIMER-E, Plymouth,ed. 1, p. 199, 2008
- AYRES, M.; AYRES-Jr, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Versão 5.0., Sociedade Civil Mamirauá, MCT-CNPq, 2007.
- BEGON, M.; HARPER J. L.; TOWNSEND C. R. **Ecology: Individuals, Populations and Communities**. Blackwell Science, Oxford, UK. ed. 3, 1996.
- BORBA, C. S.; FUGI R.; AGOSTINHO, A. A.; NOVAKOWSKI, G. C. Dieta de *Astyanx asuncionensis* (Characiformes, Characidae), em riachos da bacia do rio Cuiabá, Estado do Mato Grosso. **Acta Scientiarum. Biological Sciences (Online)**, v. 30, p. 39-45, 2008.
- CANTANHÊDE G.; HAHN, N. S.; FUGI, R.; GUBIANI E. A. Alterations on piscivorous diet following change in abundance of prey after impoundment, Neotropical river. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, p. 631-636, 2008.
- CENEVIVA-BASTOS, M.; CASATTI, L.; UIEDA, V. S. Can seasonal differences influence food web structure on preserved habitats? Responses from two Brazilian streams. **Community Ecology**, v. 13(2), p. 243-252, 2012.

- CLARKE, K.R.; GORLEY, R. N. **PRIMER v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E, Plymouth, ed.3, p.182 2006
- DELARIVA, R. L.; AGOSTINHO, A. A. Relationship between morphology and diets of six neotropical loriciariids. *J. Fish Biol*, v. 58, p. 832-847, 2001.
- DEUS, C. P.; PETRERE-JÚNIOR, M. Seasonal diet shifts of seven fish species in an Atlantic rainforest stream in southeaster Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 579-588, 2003.
- DIAS, R M; BAILLY D.; ANTÔNIO R. R.; SUZUKI H I.; AGOSTINHO A. A. Colonization of the Corumbá Reservoir (Corumbá River, Paraná River Basin, Goiás State, Brazil) by the “lambari” *Astyanax altiparanae* (tetragonopterinae, Characidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 467-476, 2005.
- FERREIRA, A.; HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. Ecologia alimentar de *Piabina argentea* (Teleostei, Tetragonopterinae) nas fases de pré e pó-represamento do rio Corumbá, GO. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, p. 43-52, 2002.
- FUGI, R.; HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A. Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná River. *Environ. Biol. Fishes*, v. 46, p. 297-307, 1996.
- GERKING, S. D. **Feeding ecology of fish**. San Diego, Academic, ed. 4, p. 416, 1994.
- GIORA, J; TARASCONI, H M; FIALHO C B. Reproduction and feeding habits of the highly seasonal *Brachyhypopomus bombilla* (Gymnotiformes: Hypopomidae) from southern Brazil with evidence for a dormancy period. **Environmental Biology of Fishes**, v. 94(4) p. 649-662, 2012.
- GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER G. L. **EcoSim: Null models software for ecology**. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear, Jericho, Vermont 05465, 2006.
- GROSSMAN, G. D. Food resources partitioning in a rocky intertidal fish assemblage. **Journal of Zoology**, v. 1, p. 317-355, 1986.
- HAHN, N. S.; AGOSTINHO A. A.; GOMES L. C.; BINI L. M. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. **Interciência**, v. 23, p. 299-305, 1998.
- HAHN, N. S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO, V. E. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, e.1, p. 141-162, 1997.
- HAHN, N. S.; FUGI R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e consequências nos estágios iniciais do represamento. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, p. 469-480, 2007.
- HAHN, N. S.; FUGI, R. Environmental changes, habitat modifications and feeding ecology of freshwater fish. In: CYRINO, J.E.P., BUREAU, D.P. & KAPOOR, B.G., eds. Feeding and digestive functions of fish. **New Hampshire: Science Publishers**, ed. 1, p. 35-65, 2008.

HILL, M. O.; GAUCH, H. G. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. **Vegetatio**, v. 42, p. 47-58, 1980.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis review of methods and their applications. **Journal of Fish Biology**, v. 17 p. 411-429, 1980.

JUNK, W. J. Áreas inundáveis: um desafio para a limnologia. **Acta Amazônica**, v. 10(4), p. 775-795, 1980.

KAWAKAMI E.; VAZZOLER G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, S. Paulo, v. 29(2), p. 205 - 207, 1980.

LEGENDRE, P. AND LEGENDRE, L.: **Numerical ecology**. Amsterdam. Elsevier, ed. 2, 1998

LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas**. São Paulo: Harbra, ed.1, p. 408, 1987.

LITTLE, A. S.; Tonn W. M.; TALLMAN, R. F.; REIST, J. D. Seasonal variation in diet and trophic relationships within the fish communities of the lower Slave River, Northwest Territories, Canada. *Environ. Biol. Fishes*, Dordrecht, v. 53, p. 429-445, 1998.

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

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

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Edusp, São Paulo, ed. 1, p. 534, 1999.

LUZ-AGOSTINHO, K. D.; BINI, L. M.; FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A.; JULIO-JR, H. F. Food spectrum and trophic structure of the Ictiofauna of Corumba reservoir, Parana river basin, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, p. 61-68, 2006.

MACCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD: multivariate analysis of ecological data**. Version 3.0. Oregon: MjM Software Design, 1997.

MANNA, L. R.; REZENDE, C. F.; MAZZONI, R. Plasticity in the diet of *Astyanax taeniatus* in a coastal stream from south-east Brazil, **Brazilian Journal of Biology**, v. 72(4), p. 919-928, 2012.

MÉRONA, B.; SANTOS, G. M.; ALMEIDA, R. G. Short term effects of Tucuruí Dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. **Environmental Biology of Fishes** v. 60, p. 375-392, 2001.

MORO, G.; CHARVET, P.; ROSA, R. S. Insectivory in *Potamotrygon signata* (Chondrichthyes: Potamotrygonidae), an endemic freshwater stingray from the Parnaíba River basin, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**: v. 72(4), p. 885-891, 2012.

ONS (Operados Nacional do Sistema elétrico). Previsão de vazões diárias ao reservatório de Três Marias usando a técnica de redes neurais, 2009. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/NT_ONS051_Revi%C3%A3o%201.pdf. Data do acesso. 20 de setembro de 2012.

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 e. 15 p. 10 – 19, 2006.

PETTS, G. E. Impounded rivers: perspectives for ecological management. **Chichester: Wiley & Sons**. p. 326, 1984.

RODRIGUEZ-RUIZ, A. Fish species composition before and after construction of a reservoir on the Guadalete River (SW Spain). **Archiv für Hydrobiologie**, v. 142 p. 353-369, 1998.

ROSS, S. T. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. **Copeia** ed. 2 p. 352-388. 1986.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, v. 185, p. 27-38, 1974.

SILVA J. C.; ELERIVA R. L.; BONATO K. O. Food-resource partitioning among fish species from a first-order stream in northwestern Paraná, Brazil, **Neotropical Ichthyology**, e.10(2), p. 389-399, 2012.

STATSOFT, Inc. **STATISTICA (data analysis software system)**, version 7.1. StatSoft Inc., 2005.

TUNDISI, J. G. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. Pp. 21-38. In: Henry, R. (Ed.). **Ecologia de Reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu, Fapesp-Fundibio, e. 1, p. 799, 1999.

VIDOTTO-MAGNONI, A. P.; CARVALHO, E. D. Aquatic insects as the main food resource of fish community in a Neotropical Reservoir. **Neotropical Ichthyology** v. 7, p. 701-708, 2009.

YAP, S. Y. Food resource utilization partitioning of fifteen fish species at Bukit Merah Reservoir, **Malaysia. Hydrobiologia**, v. 157(2) p. 143-160, 1988.

ZARET, T. M.; RAND, A. S. Competition in tropical stream fishes: support for the competition exclusion principle. **Ecology**, v. 52, p. 336–342, 1971.

APÊNDICES

Apêndice 1: Lista de espécies coletadas entre janeiro de 2009 e julho de 2012, + presente no ponto amostral, - ausente no ponto amostral, 1 - Espécies migradoras, 2 - Espécies Introduzidas e 3 - Espécies utilizadas no presente estudo.

Espécie	Nome comum	Loca l		
		P1	P2	P3
<i>Acestrorhynchus bristkii</i> Menezes, 1969	Peixe cachorro	+	+	+
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lutken, 1875) ³	Peixe cachorro	+	+	+
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758) ³	Lambari	+	+	+
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819) ³	Lambari	+	+	+
<i>Bergiaria westermanni</i> (Lütken, 1874)	Bagre	+	-	-
<i>Brycon orthotaenia</i> Günther, 1864 ^{1 3}	Matrinchã	+	+	+
<i>Bryconops affinis</i> (Günther, 1864)	Piaba	+	-	
<i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006 ²	Tucunaré azul	+	-	+
<i>Cichla kelberi</i> Kullander & Ferreira, 2006 ²	Tucunaré amarelo	+	+	-
<i>Conorhynchus conirostris</i> (Valenciennes, 1840) ¹	Pirá	-	+	+
<i>Curimatella lepidura</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889) ³	Saguiru	+	+	+
<i>Duopalatinus emarginatus</i> (Valenciennes, 1840) ¹	Mandi-açu	-	+	+
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	Tuvira	+	+	+
<i>Franciscodoras marmoratus</i> (Lütken, 1874)	Serrudo	+	+	+
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	Trairão	+	+	+
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	+	+	+
<i>Hypostomus francisci</i> (Lütken, 1874)	Cascudo	+	+	+
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850) ¹	Piau rola	-	-	+
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850 ¹	Piau verdadeiro	+	+	+
<i>Leporinus piau</i> Fowler, 1941 ³	Piau gordura	+	+	+
<i>Leporinus reinhardti</i> Lütken, 1875 ³	Piau três pintas	+	+	+
<i>Leporinus taeniatus</i> Lütken, 1875	Piau jejo	+	-	+
<i>Lophiosilurus alexandri</i> Steindachner, 1876	Pacamã	-	+	+
<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858) ^{2 3}	Pacu CD	+	+	+
<i>Myleus micans</i> (Lütken, 1875)	Pacu	-	-	+
<i>Orthospinus franciscensis</i> (Eigenmann, 1914)	Piaba	-	+	+
<i>Prochilodus argenteus</i> Spix & Agassiz, 1829 ¹	Curimatá-pacú	+	+	+
<i>Prochilodus costatus</i> Valenciennes, 1850 ^{1 3}	Curimatá-pioa	+	+	+
<i>Pachyurus francisci</i> (Cuvier, 1830)	Corvina	+	+	+
<i>Pachyurus squamipennis</i> Agassiz, 1831	Corvina	+	+	+
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803 ^{1 3}	Mandi amarelo	+	+	+
<i>Pimelodus pohli</i> Ribeiro & Lucena, 2006 ^{1 3}	Mandi prata	+	+	+
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829) ¹	Surubim	-	+	+
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Cascudo amarelo	-	+	+
<i>Pygocentrus piraya</i> (Cuvier, 1819)	Piranha	+	+	+
<i>Roeboides xenodon</i> (Reinhardt, 1851)	Piaba-facão	+	+	+
<i>Salminus franciscanus</i> Lima & Britski, 2007 ^{1 3}	Dourado	+	+	+
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850 ¹	Dourado Branco	+	+	+
<i>Schizodon knerii</i> (Steindachner, 1875) ³	Piau canudo	+	+	+
<i>Serrasalmus brandtii</i> Lütken, 1875 ³	Pirambéba	+	+	+

<i>Steindachnerina elegans</i> (Steindachner, 1875) ³	Saguiru	-	+	+
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Sarapó	-	+	+
<i>Tetragonopterus chalceus</i> Spix & Agassiz, 1829 ³	Piaba rapadura	+	+	+
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766) ³	Cangati	-	+	+
<i>Trichomycterus brasiliensis</i> Lütken, 1874	Bagre branco	+	-	-
<i>Triportheus guentheri</i> (Garman, 1890)	Piaba facão	+	+	+
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Sarapó	+	+	+

Apêndice 02: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no reservatório de Três Marias, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Numero de estômagos analisados (N), numero de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi).

Espécie	CP(cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>A. fasciatus</i>		Fo	-	4	25	1	-	2	-	-
39 (6)	8,5 – 13	%Vol	-	1,69	96,36	0,01	-	0,91	-	-
		IAi	-	<0,01	0,99	<0,01	-	<0,01	-	-
<i>C. lepidura</i>		Fo	32	-	-	-	-	1	1	-
35 (2)	7,2 – 13,5	%Vol	50,07	-	-	-	-	<0,01	48,21	-
		IAi	0,96	-	-	-	-	<0,01	0,03	-
<i>L. piau</i>		Fo	9	11	11	11	3	40	3	3
88 (25)	11 – 25,5	%Vol	5,94	1,57	2,84	5,79	14,52	68,66	0,39	0,23
		IAi	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,93	<0,01	<0,01
<i>L. reinhardti</i>		Fo	7	5	4	10	1	35	2	1
91 (38)	10,5 – 24,1	%Vol	1,42	0,63	5,81	2,71	0,40	84,47	3,22	0,02
		IAi	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,97	<0,01	<0,01
<i>M. maculatus</i>		Fo	2	3	4	9	2	8	1	-
26 (1)	5 – 22,8	%Vol	1,3781	2,0672	8,03911	21,2298	3,54377	62,7575	0,98438	-
		IAi	<0,01	0,01	0,04	0,26	0,01	0,67	<0,01	-
<i>P. costatus</i>		Fo	20	-	-	1	-	-	-	-
29 (9)	20 – 28,5	%Vol	99,66	-	-	0,34	-	-	-	-
		IAi	0,99	-	-	<0,01	-	-	-	-
<i>P. maculatus</i>		Fo	18	38	24	3	6	27	7	11
102 (24)	7,5 – 29	%Vol	3,39	21,76	9,47	0,27	2,40	56,82	2,87	1,49
		IAi	0,02	0,31	0,08	<0,01	0,01	0,55	0,01	0,01

<i>P. pohli</i>		Fo	8	24	7	2	-	6	5	-
38 (6)	9 – 18,6	%Vol	4,11	58,71	14,92	2,37	-	4,62	13,85	-
		IAi	0,02	0,85	0,06	<0,01	-	0,02	0,04	-
<i>S. brandtii</i>		Fo	6	31	23	6	-	6	73	-
177 (49)	5,4 – 27,2	%Vol	2,53	5,38	4,15	0,50	-	5,29	78,26	-
		IAi	<0,01	0,03	0,02	<0,01	-	0,01	0,93	-
<i>S. knerii</i>		Fo	3	1	-	38	-	2	1	-
65 (26)	9,4 – 31,2	%Vol	0,50	0,11	-	92,50	-	6,41	0,46	-
		IAi	<0,01	<0,01	-	0,99	-	<0,01	<0,01	-
<i>T. chalceus</i>		Fo	-	7	29	1	-	4	2	1
41 (4)	5,2 – 10,1	%Vol	-	7,03	55,11	0,42	-	13,84	16,68	6,92
		IAi	-	0,03	0,91	<0,01	-	0,03	0,02	<0,01

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG: Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos.

Apêndice 3: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no ponto Cachoeira Grande, rio São Francisco, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Numero de estômagos analisados (N), numero de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi)

Espécie	CP(cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>A. bimaculatus</i>		Fo	-	3	8	12	5	8	7	-
35 (3)	7,0 - 19,0	% Vol	-	7,98	22,52	21,91	15,14	23,95	4,74	-
		IAi	-	0,03	0,23	0,34	0,10	0,25	0,04	-
<i>A. lacustris</i>		Fo	-	1	1	5	5	1	35	-
88 (40)	7,1 - 21,0	% Vol	-	0,20	0,02	3,75	7,53	0,59	87,78	-
		IAi	-	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,98	-
<i>A. fasciatus</i>		Fo	-	6	17	36	17	3	2	-
57 (5)	7,4 - 12,5	% Vol	-	7.08	2.04	31.01	51.84	0.55	4.34	-
		IAi	-	0.02	0.02	0.53	0.42	<0,01	<0,01	-
<i>B. orthotaenia</i>		Fo	1	1	6	4	6	5	7	-
29 (6)	13,7 - 29,5	% Vol	4,33	0,37	5,99	21,28	19,09	14,21	34,73	-
		IAi	0,01	<0,01	0,06	0,15	0,21	0,13	0,44	-
<i>C. lepidura</i>		Fo	55	-	1	-	-	-	-	-
55 (3)	6,4 - 13	% Vol	99,89	-	0,11	-	-	-	-	-
		IAi	0,99	-	<0,01	-	-	-	-	-
<i>L. reinhardti</i>		Fo	5	4	2	6	12	10	-	-
28 (4)	8,9 - 21,8	% Vol	3,87	0,31	0,10	6,43	14,95	74,32	-	-
		IAi	0,02	<0,00	<0,01	0,04	0,18	0,75	-	-
<i>M. maculatus</i>		Fo	2	2	-	13	11	-	1	-
24 (3)	7,5 - 20,4	% Vol	6,39	1,92	-	43,67	47,70	-	0,32	-
		IAi	0,01	<0,01	-	0,51	0,47	-	<0,01	-
<i>P. costatus</i>		Fo	27	-	-	3	1	-	-	-
71 (42)	16,2 - 40	% Vol	70,83	-	-	27,68	1,49	-	-	-
		IAi	0,95	-	-	0,04	<0,01	-	-	-

<i>P. maculatus</i>		Fo	18	16	14	9	6	16	14	6
68 (18)	9,8 - 27	% Vol	3,86	2,89	7,89	3,32	13,92	24,04	20,76	21,64
		IAi	0,06	0,04	0,10	0,03	0,08	0,33	0,25	0,11
<i>P. pohli</i>		Fo	7	4	6	5	5	5	11	3
21 (5)	9,5 - 14	% Vol	24,79	0,77	2,84	9,37	1,67	19,11	40,20	0,76
		IAi	0,22	<0,01	0,02	0,06	0,01	0,12	0,56	<0,01
<i>S. brandtii</i>		Fo	-	1	3	9	3	1	41	-
60 (11)	5,3 - 19,5	% Vol	-	0,01	0,01	0,57	1,72	0,48	93,72	-
		IAi	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,99	-
<i>S. elegans</i>		Fo	35	1	-	1	1	-	-	-
49 (12)	7,5 - 11,5	% Vol	84,69	0,10	-	15,11	0,10	-	-	-
		IAi	0,98	<0,01	-	0,01	<0,01	-	-	-
<i>S. franciscanus</i>		Fo	-	3	3	-	1	1	28	-
63 (27)	7,0 - 32,2	% Vol	-	6,41	0,15	-	0,04	0,07	90,78	-
		IAi	-	0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	0,98	-
<i>T. galeatus</i>		Fo	1	5	8	3	-	1	6	-
21 (4)	10,3 - 16,0	% Vol	0,01	9,44	15,31	1,28	-	0,65	70,68	-
		IAi	<0,01	0,08	0,20	0,01	-	<0,01	0,70	-

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG: Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos

Apêndice 04: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no ponto Pontal do Abaeté, rio São Francisco, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Número de estômagos analisados (N), número de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi).

Espécie	CP(cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>A. bimaculatus</i>		Fo	2	1	10	4	6	9	7	-
64 (36)	6,8 - 8,6	% Vol	20,79	0,01	15,52	6,66	3,79	28,72	4,06	-
		IAi	0,08	<0,01	0,28	0,05	0,04	0,47	0,05	-
<i>A. lacustris</i>		Fo	-	1	1	1	3	-	19	-
101 (78)	11,5 - 22,5	% Vol	-	0,01	0,06	0,21	9,11	-	90,60	-
		IAi	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	-	0,97	-
<i>A. fasciatus</i>		Fo	8	4	20	32	36	25	3	1
99 (5)	6,4 - 12,5	% Vol	6,24	0,29	8,30	9,80	37,63	34,99	1,93	0,08
		IAi	0,02	<0,01	0,06	0,11	0,48	0,32	<0,01	<0,01
<i>B. orthotaenia</i>		Fo	5	4	24	31	13	20	11	-
83 (6)	9,4 -	% Vol	0,68	4,26	4,22	22,70	20,80	18,38	28,96	-
		IAi	<0,01	0,01	0,06	0,38	0,15	0,21	0,18	-
<i>C. lepidura</i>		Fo	58	2	1	-	1	2	-	-
67 (3)	6,9 - 12,5	% Vol	88,93	0,23	3,75	-	3,75	3,34	-	-
		IAi	0,99	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	-
<i>L. reinhardti</i>		Fo	12	6	7	26	75	39	3	3
111 (58)	8,2 - 23,0	% Vol	0,62	0,27	0,24	5,67	61,26	26,95	2,23	2,74
		IAi	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,78	0,18	<0,01	<0,01
<i>P. costatus</i>		Fo	38	-	1	4	2	4	-	-
78 (23)	15,0 - 38,2	% Vol	51,73	-	0,91	1,54	0,32	45,51	-	-
		IAi	0,91	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	-	-
<i>P. maculatus</i>		Fo	23	26	23	15	18	21	27	9
86 (13)	9,9 - 30,2	% Vol	5,90	9,40	8,79	29,95	10,50	13,08	20,88	0,48
		IAi	0,07	0,12	0,10	0,22	0,09	0,13	0,27	<0,01

<i>P. pohli</i>		Fo	17	10	11	5	-	7	25	3
35 (1)	9,1 - 15,7	% Vol	3,35	0,53	4,47	1,39	-	4,96	85,16	0,01
		IAi	0,02	<0,01	0,02	<0,01	-	0,02	0,93	<0,01
<i>S. brandtii</i>		Fo	-	1	3	7	4	1	32	-
52 (6)	5,7 - 29,0	% Vol	-	0,37	1,05	1,78	2,12	0,59	91,40	-
		IAi	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,99	-
<i>S. elegans</i>		Fo	41	2	-	2	1	1	3	-
29 (2)	8,0 - 12,3	% Vol	15,54	2,15	-	2,77	0,19	1,6	77,74	-
		IAi	0,72	<0,01	-	0,01	<0,01	<0,01	0,26	-
<i>S. knerii</i>		Fo	-	-	-	13	12	2	-	-
23 (1)	14,7 - 32,5	% Vol	-	-	-	25,54	71,95	2,49	-	-
		IAi	-	-	-	0,28	0,71	<0,01	-	-
<i>S. franciscanus</i>		Fo	-	1	1	1	2	3	31	1
74 (38)	17,6 - 44,5	% Vol	-	0,15	0,02	3,22	2,63	3,80	86,10	2,34
		IAi	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,99	<0,01
<i>T. galeatus</i>		Fo	-	3	10	5	3	3	6	4
28 (6)	11,3 - 22,0	% Vol	-	5,16	27,49	19,01	6,13	3,16	30,73	4,35
		IAi	-	0,02	0,44	0,15	0,03	0,02	0,30	0,03

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG: Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos.

Apêndice 05: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no ponto Represa de Três Marias, rio São Francisco, em períodos secos e chuvosos, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Numero de estômagos analisados (N), numero de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi).

Espécie	CP(cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>P. maculatus</i>		Fo	4	5	12	1	-	16	-	2
Seca	18,5–25,5	%Vol	3,49	2,27	13,50	0,01	-	79,65	-	1,08
23 (2)		IAi	0,01	0,01	0,11	<0,01	-	0,87	-	<0,01
		Fo	14	33	12	2	6	11	7	9
Cheia	13,0–29,0	%Vol	3,30	40,64	5,57	0,53	4,72	34,72	5,65	1,88
55 (22)		IAi	0,02	0,70	0,03	<0,01	0,01	0,20	0,02	0,01
<i>S. brandtii</i>		Fo	-	5	7	-	-	1	8	-
Seca	8,8–20,0	%Vol	-	10,27	6,94	-	-	24,19	58,60	-
15 (8)		IAi	-	0,09	0,08	-	-	0,04	0,79	-
		Fo	6	26	16	6	-	5	65	-
Cheia	7,8–27,2	%Vol	2,67	5,12	4,00	0,52	-	4,28	79,30	-
115 (41)		IAi	<0,01	0,02	0,01	<0,01	-	<0,01	0,94	-
<i>L. piau</i>		Fo	2	4	1	1	1	10	-	-
Seca	11,0–25,5	%Vol	0,66	0,20	0,13	0,07	59,76	39,18	-	-
15 (4)		IAi	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,86	-	-
		Fo	7	7	10	10	2	30	3	3
Cheia	12,5–24,4	%Vol	7,50	1,97	3,64	7,47	1,19	77,35	0,51	0,30
50 (21)		IAi	0,02	0,01	0,01	0,03	<0,01	0,93	<0,01	<0,01

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG : Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos.

Apêndice 06: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no ponto Cachoeira Grande, rio São Francisco, secos e chuvosos, entre 2009 de 2012. Numero de estômagos analisados (N), numero de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi)

Espécie	CP (cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>A. fasciatus</i>		Fo	-	4	2	11	15	1	-	-
Seca	7,7–11,3	%Vol	-	0,21	0,17	12,55	86,85	0,23	-	-
22 (4)		IAi	-	<0,01	<0,01	0,10	0,90	<0,01	-	-
		Fo	7	1	10	21	25	8	-	-
Cheia	7,4–12,5	%Vol	10,46	0,21	8,33	12,35	49,30	18,09	-	-
30 (1)		IAi	0,04	<0,01	0,05	0,14	0,68	0,08	-	-
		Fo	4	5	5	4	4	10	5	2
<i>P. maculatus</i>		%Vol	1,13	0,22	2,33	2,97	27,46	36,30	28,75	0,03
Seca	9,8–27,0	IAi	0,01	<0,01	0,02	0,02	0,17	0,56	0,22	<0,01
24 (8)		Fo	14	11	9	5	2	6	9	4
		%Vol	6,77	5,73	13,82	3,69	1,53	10,96	12,24	44,66
Cheia	10,3–26,5	IAi	0,14	0,10	0,19	0,03	<0,01	0,10	0,17	0,27
26 (5)		Fo	-	-	2	7	-	-	15	-
		%Vol	-	-	0,66	2,17	-	-	97,17	-
<i>S. brandtii</i>		IAi	-	-	<0,01	0,01	-	-	0,99	-
Seca	5,3–19,5	Fo	-	1	1	2	3	-	26	-
20 (3)		%Vol	-	0,06	0,21	0,02	2,30	-	80,58	-
		IAi	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,97	-
Cheia	7,0–19,0	Fo	21	-	-	-	-	-	-	-
21 (0)		%Vol	100,00	-	-	-	-	-	-	-
		IAi	<0,01	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. lepidura</i>		Fo	31	-	1	-	-	-	-	-
Seca	7,5–13,0	%Vol	99,72	-	0,28	-	-	-	-	-
21 (0)		IAi	<0,01	-	-	-	-	-	-	-
		Fo	31	-	1	-	-	-	-	-
Cheia	6,4–10,4	%Vol	99,72	-	0,28	-	-	-	-	-

31 (3)		IAi	<0,01	-	<0,01	-	-	-	-	-
<i>S. franciscanus</i>		Fo	-	-	-	-	1	-	18	-
Seca	17,0–32,2	%Vol	-	-	-	-	0,06	-	97,34	-
19 (14)		IAi	-	-	-	-	<0,01	-	0,99	-
		Fo	-	3	3	-	-	1	10	-
Cheia	7,0–29,4	%Vol	-	18,99	0,45	-	-	0,22	77,90	-
17 (24)		IAi	-	0,07	<0,01	-	-	<0,01	0,93	-
<i>A. lacustris</i>		Fo	-	1	-	1	3	-	23	-
Seca	12,2–21,0	%Vol	-	0,36	-	1,81	8,31	-	89,09	-
27 (32)		IAi	-	<0,01	-	<0,01	0,01	-	0,99	-
		Fo	-	-	1	4	2	1	12	-
Cheia	11,5–20,6	%Vol	-	-	0,04	6,08	6,60	1,30	85,98	-
21 (46)		IAi	-	-	<0,01	0,02	0,01	<0,01	0,96	-

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG : Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos

Apêndice 7: Recursos alimentares consumidos pelas espécies capturadas no ponto Pontal do Abaeté, rio São Francisco, em períodos secos e chuvosos, entre janeiro de 2009 e julho de 2012. Número de estômagos analisados (N), número de estômagos vazios (EV), frequência de ocorrência (Fo), volume relativo (%Vol) e índice de importância alimentar (IAi).

Espécie	CP (cm) Max-Min		Itens							
			SD	IA	IT	VS	AG	SM	PX	ML
<i>A. fasciatus</i>		Fo	1	3	10	11	11	17	3	1
Seca	6,4–13,0	%Vol	0,33	0,40	8,25	6,23	21,25	58,71	4,63	0,19
37 (9)		IAi	<0,01	<0,01	0,06	0,05	0,17	0,71	0,01	<0,01
		Fo	7	5	30	22	25	10	-	-
Cheia	6,4–13,0	%Vol	1,09	1,58	87,13	1,29	5,13	2,71	-	-
57 (11)		IAi	<0,01	<0,01	0,93	0,01	0,05	0,01	-	-
<i>P. maculatus</i>		Fo	7	8	4	4	8	7	9	3
Seca	9,8–27,0	%Vol	26,63	2,03	8,52	4,56	22,27	25,19	8,84	0,94
26 (7)		IAi	0,27	0,02	0,05	0,03	0,26	0,25	0,11	<0,01
		Fo	16	18	19	11	10	14	18	6
Cheia	10,4–30,2	%Vol	2,36	10,66	8,83	34,29	8,49	11,01	22,94	0,41
47 (14)		IAi	0,03	0,13	0,12	0,26	0,06	0,11	0,29	<0,01
<i>S. brandtii</i>		Fo	-	1	-	4	1	-	11	-
Seca	5,7–29,0	%Vol	-	2,73	-	6,42	0,42	-	89,38	-
16 (6)		IAi	-	<0,01	-	0,03	<0,01	-	0,97	-
		Fo	-	-	3	3	3	1	21	-
Cheia	7,5–21,0	%Vol	-	-	1,21	1,06	2,39	0,68	91,87	-
30 (5)		IAi	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,99	-
<i>L. reinhardti</i>		Fo	4	3	1	9	13	11	-	1
Seca	9,0–23,0	%Vol	3,49	0,87	0,54	18,22	21,11	55,04	-	0,54
24 (2)		IAi	0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,26	0,57	-	<0,01

<i>L. reinhardti</i>		Fo	8	-	-	-	-	-	-	-
Cheia	8,2–22,9	%Vol	100,00	-	-	-	-	-	-	-
101 (24)		IAi	1,00	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. lepidura</i>		Fo	39	2	1	-	1	-	-	-
Seca	8,5–12,5	%Vol	89,72	0,30	4,99	-	4,99	-	-	-
43 (2)		IAi	1,00	<0,01	<0,01	-	<0,01	-	-	-
		Fo	19	-	-	-	-	2	-	-
Cheia	7,0–12,0	%Vol	86,54	-	-	-	-	13,46	-	-
21 (1)		IAi	0,98	-	-	-	-	0,02	-	-
<i>B. orthotaenia</i>		Fo	1	2	3	7	-	11	-	-
Seca	9,4–31,5	%Vol	1,20	12,55	6,85	3,56	-	75,83	-	-
19 (7)		IAi	<0,01	0,03	0,02	0,03	-	0,92	-	-
		Fo	4	2	22	26	13	12	10	-
Cheia	17,4–41,0	%Vol	0,34	0,15	4,88	25,74	24,82	9,52	34,55	-
63 (8)		IAi	<0,01	<0,01	0,07	0,43	0,21	0,07	0,22	-

SD: Sedimento, IA: Insetos Aquáticos, IT: Insetos Terrestres, VS: Vegetal Superior, AG : Algas, SM: Sementes, PX: Peixes, ML: Moluscos