

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.**

**ALINE ALVES FERREIRA DA ROCHA**

**Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris*  
(Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São  
Francisco (BA).**

Recife, 20 de Fevereiro de 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.**

**ALINE ALVES FERREIRA DA ROCHA**

**Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris*  
(Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São  
Francisco (BA).**

**Orientador: Prof. Dr. William Severi**

**Recife, 20 de Fevereiro de 2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

R672c Rocha, Aline Alves Ferreira da  
Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus Britskii* e *A. Lacustris* (Characiformes : Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São Francisco (BA) / Aline Alves Ferreira da Rocha. -- 2009.  
47 f. : il.

Orientador : William Severi  
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Pesca e Aqüicultura.  
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 639.3

1. Alimentação natural
2. Peixe-cachorro
3. Piscivoria
4. Sobreposição alimentar
5. Sobradinho (BA)
6. São Francisco, rio
- I. Severi, William
- II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E  
AQUICULTURA – PPG-RPAq.

**Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris*  
(Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São  
Francisco (BA).**

ALINE ALVES FERREIRA DA ROCHA

Esta dissertação foi julgada para a obtenção do título de **Mestre em Recursos  
Pesqueiros e Aqüicultura** e aprovada em 20/02/2009 pelo Programa de Recursos  
Pesqueiros e Aqüicultura, em sua forma final.

---

Prof. Dr. Paulo E. P. F. Travassos  
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. William Severi - Orientador  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Profa. Dra. Ana Carla Asfora El-Deir - Membro externo  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Paulo Guilherme de Oliveira - Membro interno  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

Prof. Dr. Antônio Lemos Vasconcelos Filho – Membro externo  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Paulo E. P. F. Travassos (Suplente)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

“Dá instrução ao sábio, e ele se  
fará mais sábio ainda; ensina ao justo, e  
ele crescerá em prudência.” Pv 9:10.

## **Agradecimentos**

A Deus por tudo que tenho, tudo que sou e o que vier a ser. Por tudo que me deu: saúde, amigos, alegria e inteligência para realizar esse trabalho.

Ao meu orientador Prof. William Severi, a quem eu muito estimo e tenho a enorme satisfação de trabalhar ao seu lado, ser orientada por ele e repreendida quando necessário.

Aos meus pais, pelo exemplo, preocupação, amor e compreensão. Por terem sido minha fortaleza em todos os momentos e por sempre estarem presentes, mesmo longe sempre presentes.

Aos meus irmãos Adriana e Alexandre, por nossa eterna união e por estarem sempre dispostos a me ajudar em tudo que preciso.

À equipe de alimentação do Projeto Sobradinho: Tatiane Medeiros, Gabriela Pinto e Natália Lacerda, essas que se tornaram não só colegas de trabalho, mas, amigas para toda vida, as quais eu vou guardar sempre no meu coração.

A todos do Laboratório de Ictiologia, que fazem com que nosso ambiente de trabalho seja tão alegre e dinâmico.

A todos dos laboratórios de Macroinvertebrados Bentônicos, de Limnologia e de Ecologia de Peixes.

Aos meus colegas de turma, pelos inesquecíveis momentos e pelas alegrias compartilhadas nesses dois anos em que convivemos.

Às funcionárias do DEPAq, Dona Eliane, Vane e Socorro, pelos cafés fornecidos e à Celma por me ajudar a resolver os “pepinos” do mestrado.

Ao convênio CHESF/FADURPE, pelo apoio e financiamento do programa “Inventário dos Ecossistemas Aquáticos do reservatório de Sobradinho” e ao CNPq pela concessão de bolsa.

## Resumo

A família Acestrorhynchidae tem *Acestrorhynchus* como único gênero, representado por 15 espécies com ocorrência restrita à América do Sul. Seus membros possuem corpo alongado e comprimido, boca grande com dentes cônicos e/ou caniniformes, costumam predar em cardumes, têm hábito alimentar piscívoro e preferência por ambientes lênticos, como lagos, lagoas e remanso de rios. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o hábito alimentar de duas espécies do gênero, endêmicas da bacia do São Francisco: *A. lacustris* e *A. britskii*, o modo como estas repartem os recursos alimentares disponíveis no reservatório de Sobradinho/BA e o grau de sobreposição em sua dieta alimentar. Coletas bimestrais noturnas, entre novembro de 2006 e julho de 2008, foram efetuadas em pontos localizados nos trechos lótico, transição e lêntico do reservatório, empregando redes de espera (12, 15, 20 e 25 mm entre nós adjacentes). Foram analisados 899 conteúdos estomacais de *A. britskii* e 476 de *A. lacustris*. Cerca de 70% dos indivíduos analisados apresentaram estômagos vazios. Seu conteúdo evidenciou tratar-se de espécies exclusivamente piscívoras, tendo consumido mais de dez espécies de peixes-presa. Apesar do amplo espectro alimentar encontrado, poucas presas foram constantes durante o período de estudo. Entre os Characiformes que foram presas, vale ressaltar a importância de *Moenkhausia costae* na dieta de *A. britskii* e de *Tetragonopterus chalceus* na de *A. lacustris*, bem como a participação de outros Characiformes forrageiros e do engraulídeo *Anchoviella vaillanti*, que servem de base para a cadeia trófica de piscívoros do reservatório. Actinopterygii (partes) e Actinopterygii não identificado foram os itens com maiores índices alimentares para ambas espécies, resultando numa elevada sobreposição alimentar entre elas ( $C\lambda=0,992$ ). A análise detalhada dos peixes-presa, entretanto, demonstrou consumo diferenciado entre as espécies em relação aos períodos de cheia e seca e aos trechos do reservatório, refletindo em níveis mais baixos de sobreposição alimentar (seca  $C\lambda=0,427$  e cheia  $C\lambda=0,172$ ; lêntico  $C\lambda=0$ , transição  $C\lambda=0,089$  e lótico  $C\lambda=0,434$ ; sobreposição geral  $C\lambda=0,236$ ). A diferença espacial e sazonal no uso de presas distintas entre as duas espécies sugere um mecanismo de redução da competição alimentar, reforçando o caráter oportunista na utilização dos recursos alimentares, conforme sua disponibilidade no ambiente.

**Palavras chaves:** alimentação natural, peixe-cachorro, piscivoria, sobreposição alimentar



## Abstract

The Acestrorhynchidae family has *Acestrorhynchus* as the only genus, represented by 15 species with occurrence restricted to South America. Its members possess a long and slender body, large mouth with conical and/or canine teeth, prey in a shoal formation, have piscivorous feeding habit and preference for lentic habitats such as lakes, marginal ponds and backwaters. The present study aims at characterizing the feeding habit of two species of the genus, endemic to the São Francisco River: *A. lacustris* and *A. britskii*, the way they share the available food resources from the Sobradinho Reservoir/BA, and the degree of diet overlap between them. Nightly bimonthly samplings, between November 2006 and July 2008, were conducted at different points located in the lotic, transitional and lentic stretches of the reservoir, using gillnets (12, 15, 20 and 25 mm between adjacent nodes). Stomach contents of 899 *A. britskii* and 476 *A. lacustris* were analyzed. About 70% of individuals analyzed presented empty stomachs. Their contents showed that both species are exclusive piscivores, since they preyed on more than ten fish preys. Despite the broad spectrum of food sources, few preys were constant throughout the study period. Among characiform preys, *Moenkhausia costae* stands out in the diet of *A. britskii* and *Tetragonopterus chalceus* for *A. lacustris*, as well as the participation of other foraging characiforms and the engraulid *Anchoviella vaillanti*, which serve as base level for the piscivore trophic chain in the reservoir. Actinopterygii (parts) and non-identified Actinopterygii were the food items with highest feeding indexes for both species, thus resulting in high food overlap between them ( $C\lambda=0,992$ ). The detailed analysis of fish-preys, however, showed a differentiated diet between species in relation to flooding and dry periods, and reservoir stretches, which reflected in lower food overlap (dry  $C\lambda=0,427$  and flooding  $C\lambda=0,172$ ; lentic  $C\lambda=0$ , transitional  $C\lambda=0$  and lotic  $C\lambda=0,434$ ; overall overlap  $C\lambda=0,236$ ). Spatial and seasonal differences on the use of distinct preys between both species suggest a mechanism of food competition reduction, stressing the opportunistic character in the use of food resources, according to their environmental availability.

**Key words:** natural feeding, peixe-cachorro, piscivory, diet overlap

## Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
REVISÃO DE LITERATURA.....	15
ARTIGO CIENTÍFICO: Composição e sobreposição alimentar de <i>Acestrorhynchus britskii</i> e <i>A. lacustris</i> (Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São Francisco (BA).....	19
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS .....	25
DISCUSSÃO.....	31
AGRADECIMENTOS.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
ANEXOS (Normas para publicação na Revista).....	43

## Lista de Figuras

Revisão de literatura

Figura 1 Exemplares de *Acestrorhynchus britskii* (A) e *A. lacustris* (B). 16

Artigo

Figura 1 Localização do reservatório de Sobradinho da região nordeste do Brasil, com indicação dos diferentes trechos do reservatório 23

Figura 2 Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* e *A. lacustris*, em todo o período de estudo. 27

Figura 3 Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B), nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Sobradinho, ao longo do período de estudo. 29

Figura 4 Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B) no reservatório de Sobradinho, para as diferentes classes de tamanho. 29

Figura 5 Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares, consumidos por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B) nos períodos de seca e cheia do reservatório de Sobradinho. 29

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Número mensal de estômagos analisados, vazios e com alimento e índice médio de repleção gástrica. (A.b = <i>A. britskii</i> , A.l = <i>A. lacustris</i> )	25
Tabela 2	Valores mensais da frequência de ocorrência (FO) e dos índices alimentares (IAi) para cada item alimentar de <i>A. britskii</i> no reservatório de Sobradinho, durante o período de estudo.	26
Tabela 3	Valores mensais da frequência de ocorrência (FO) e dos índices alimentares (IAi) de cada item alimentar de <i>A. lacustris</i> no reservatório de Sobradinho, durante o período de estudo.	27
Tabela 4	Frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de <i>A. britskii</i> e <i>A. lacustris</i> nos períodos de seca e cheia do reservatório de Sobradinho.	30
Tabela 5	Frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de <i>A. britskii</i> e <i>A. lacustris</i> nos diferentes trechos do reservatório de Sobradinho.	30

## INTRODUÇÃO

O conhecimento dos peixes de água doce da América do Sul encontra-se ainda em estado incipiente. No Brasil, no entanto, vários fatores têm colaborado para aumentar o interesse pelo estudo de peixes de ecossistemas continentais. Um desses fatores é o considerável aumento de lagos artificiais, decorrentes da construção de hidroelétricas. Conseqüentemente, surgiu a oportunidade de aproveitá-los para uma maior produção de peixes e, com isso, a necessidade de estudar e conhecer melhor a biologia e ecologia das espécies desses ambientes (BRITSKI et al., 1984).

Apesar de ainda insuficientes, vários trabalhos realizados no Brasil apresentam estudos de ecologia trófica em represas. Dentre eles, podem ser citados, para a região de Três Marias/MG: Catella & Torres (1984), Mourão e Torres (1995), Gomes e Verani (2003) e Peret (2004); Hahn et al. (1997) para o Reservatório de Segredo/PR; Hahn et al. (2000) no Reservatório de Itaipu/PR; e Balassa et al. (2004) para o Reservatório de Manso/MS.

O estudo da alimentação de peixes é de vital importância para a compreensão das características biológicas das espécies e também uma importante ferramenta para a avaliação das interações entre diferentes populações de um ambiente. Além disso, é básico para promover o cultivo em ambientes confinados, tendo em vista o objetivo de maximizar sua taxa de crescimento (FONTELES FILHO, 1989). Desta forma, a análise trófica e o modo como as espécies repartem os recursos alimentares disponíveis contribui para a elaboração de estratégias de manejo de populações.

Embora as relações interespecíficas de competição e predação sejam da maior importância para explicar variações no tamanho das populações de predadores e presas, a

alimentação tem sido tradicionalmente estudada do ponto de vista intraespecífico, pelas dificuldades de se obterem dados sobre os hábitos alimentares das espécies de uma biocenose (FONTELES FILHO, 1989).

Os peixes podem ocupar vários níveis tróficos de um ecossistema (WOOTON, 1999.). Em regiões tropicais, apesar de existirem peixes especializados em determinados tipos de alimento, a maioria das espécies exibe grande plasticidade em suas dietas, podendo ainda ocupar vários níveis tróficos de um ecossistema (LOWE-McCONNELL, 1999).

Sobreposição alimentar é a utilização simultânea do mesmo recurso alimentar por mais de uma espécie, independente da abundância do recurso. Segundo Ross (1986), a partilha de recursos é interpretada como a diferença no uso dos mesmos por espécies coexistentes. As diferenças podem ser atribuídas a muitos fatores, sendo um deles a competição. A competição pode determinar as trocas dietárias, de acordo com o grau de adaptabilidade trófica inerente ao comportamento alimentar dos peixes (GERKING, 1994).

O conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelos peixes pode fornecer dados sobre habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e mesmo sobre alguns aspectos do comportamento, enquanto que informações acerca da intensidade na tomada do alimento podem ser úteis para estudos que visem detectar interações competitivas entre as espécies ou partição de recursos entre elas (HAHN et al., 1997).

A disponibilidade de alimento em ambientes tropicais, particularmente em rios, é extremamente sazonal. De acordo com Lowe-McConnell (1999), o período da enchente é a

principal época de alimentação e crescimento dos peixes de rios com planícies de inundação. Daí, a importância do acompanhamento da dieta alimentar ao longo de um período sazonal.

A análise do alimento é imprescindível no estudo da partilha dos recursos numa assembléia de peixes. Segundo Ross (1986), é a que melhor demonstra as inter-relações de espécies e os fenômenos que estão acontecendo num determinado momento.

O estudo da alimentação de peixes é de vital importância não somente para o conhecimento das características biológicas das espécies em particular, mas também como ferramenta de grande valia na compreensão das interações das diferentes populações de uma ictiocenose. Dessa forma, a análise das interações tróficas e conseqüentemente do modo como as espécies utilizam os recursos alimentares disponíveis é imprescindível para a elaboração de estratégias de manejo de populações naturais (PERET, 2004).

O rio São Francisco, possui a terceira maior bacia hidrográfica em extensão do Brasil, estando totalmente localizada em território brasileiro. Possui uma área de aproximadamente 640.000 km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 8% do território nacional (FADURPE, 2006). Ao longo de sua calha principal existem sete usinas hidrelétricas com uma capacidade de geração de 7.902 MW e uma área alagada de 6.250 km<sup>2</sup>. O reservatório de Sobradinho é o maior da bacia, com 4.214 km<sup>2</sup>, sendo um dos maiores espelhos d'água artificiais do mundo (GODINHO e GODINHO, 2003).

Segundo Agostinho et al. (2007), o rio São Francisco é conhecido como uma das principais fontes brasileiras de pescado. Sua ictiofauna é representada por cerca de 158

espécies de água doce, sendo as famílias Characidae, Loricariidae, Rivulidae e Anostomidae as mais diversificadas (BRITSKI et al., 1984; SATO e GODINHO, 1999).

O estudo dos impactos da construção da barragem de Sobradinho sobre a biota aquática original do rio São Francisco, as características ecológicas das comunidades de peixes e a atividade pesqueira é fundamental para o gerenciamento ambiental e a preservação dos recursos naturais. Neste contexto, o conhecimento sobre o modo como as espécies utilizam os recursos alimentares disponíveis, é necessário para a compreensão das relações tróficas e o manejo pesqueiro. Informações sobre a ecologia alimentar dos peixes do reservatório de Sobradinho são ainda inexistentes.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o hábito alimentar de *Acestrohryncus lacustris* e *A. britskii*, e o modo como estas repartem os recursos alimentares disponíveis no reservatório de Sobradinho/BA, além de estabelecer o grau de sobreposição em sua dieta alimentar.



## REVISÃO DE LITERATURA

Peixes com hábito alimentar piscívoro exercem um papel fundamental na estruturação de comunidades (GERKING, 1994), pelo fato de ocuparem o topo da hierarquia trófica, além de serem considerados carnívoros generalistas, alimentando-se de acordo com as espécies presas mais abundantes disponíveis no ambiente (RESENDE et al., 1996).

A família Acestrorhynchidae tem *Acestrorhynchus* como único gênero, representado por 15 espécies ocorrentes na América do Sul. Seus membros possuem corpo alongado e comprimido, boca grande com dentes cônicos e/ou caniniformes, costumam predar em cardumes, têm hábito alimentar piscívoro e preferência por ambientes lênticos, como lagos, lagoas e alguns trechos de rios (BRITSKI et al., 1984; SATO e GODINHO, 1999; REIS et al., 2003).

Os peixes-cachorro (Figura 1), *Acestrorhynchus lacustris* e *A. britskii* têm o corpo fusiforme, focinho cônico, boca terminal e nadadeira caudal bifurcada (MENEZES, 1969). *A. lacustris* distribui-se nas bacias do rio São Francisco e alto rio Paraná, diferencia-se de *A. britskii* por vários caracteres merísticos e, mais facilmente, por possuir uma mancha umeral bem conspícua. Este é endêmico da bacia do São Francisco (MENEZES, 2003), e é uma das espécies numericamente mais representativas do reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2003).

Apesar de não possuírem valor comercial, as espécies de *Acestrorhynchus* fazem parte da dieta de espécies de valor pesqueiro, além de serem consideradas como controladoras de populações de peixes forrageiros (PERET, 2004).

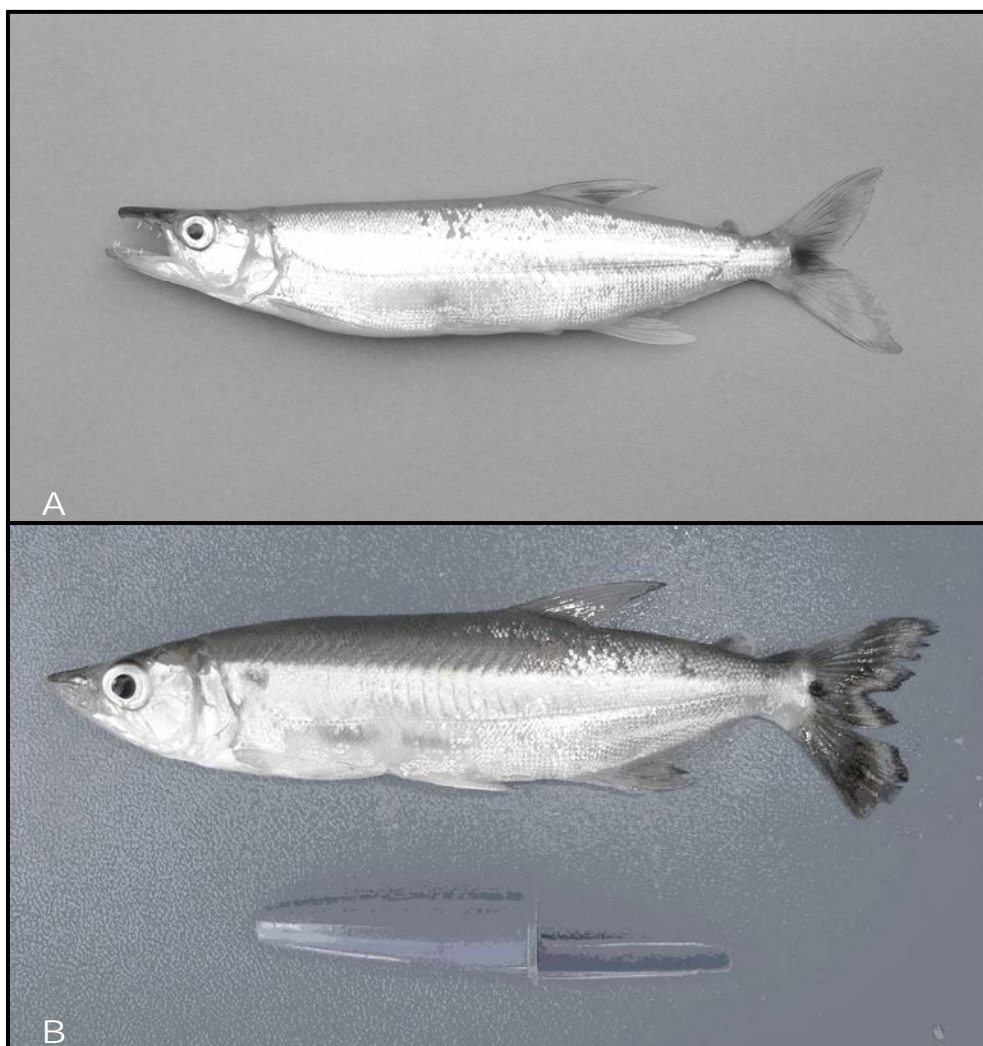


Figura 1 - Exemplos de *Acestrorhynchus britskii* (A) e *A. lacustris* (B).

Segundo Agostinho et al. (1997), uma ampla fenda bucal e dentes ou placas dentígeras desenvolvidas são características marcantes de peixes piscívoros. As diferentes formas hidrodinâmicas, bem como a posição da boca, tipos de dentes e o formato da cabeça possibilitam a estes peixes carnívoros utilizarem diferentes estratégias e consumo de diferentes presas e, até mesmo, o consumo da mesma presa por diferentes espécies quando esta é abundante (RESENDE et al., 1996).

Dentre as estratégias de predação, existem espécies que caçam emboscando suas vítimas, outras que formam cardumes para pescar (*e.g.* peixe-cachorro), enquanto outras predam de forma oportunística (AGOSTINHO et al., 2007).

O tamanho das presas ingeridas por *A. lacustris* aumenta com o crescimento do predador (HAHN et al., 1999), não descartando, porém peixes de pequeno porte em sua dieta. Gomes & Verani (2003), em estudo realizado no reservatório de Três Marias/MG, caracterizaram *A. lacustris* e *A. britskii* como exclusivamente piscívoros, sendo *Anchoviella vaillanti* o tipo de presa preferencial de *A. britskii*. Catella e Torres (1984) também registraram a piscivoria destas espécies no mesmo local. A ingestão exclusiva de peixes por *A. lacustris* e *A. britskii* foi também mencionada por Pompeu e Godinho (2003), em três lagoas marginais do médio São Francisco.

Outros estudos, como o de Almeida et al. (1997), que analisaram a predação de *A. lacustris* no alto rio Paraná, caracterizaram esta espécie como caçador ativo que habita áreas marginais.

Bennemann et al. (2000), estudou a partilha de recursos em peixes do rio Tibagi, no Paraná, e citou o alimento como o recurso de maior valor de sobreposição ecológica para *A. lacustris*. A autora também verificou que entre alimento, habitat e tempo, a alimentação é o principal fator de segregação ecológica entre espécies de peixes.

Muito embora o gênero *Acestrorhynchus* seja reconhecido como piscívoro, *A. pantaneiro* estudado por Resende et al., (1996) no rio Miranda, Pantanal/MS, também continha camarões *Macrobrachium* em seus estômagos. Há, então, mesmo por parte de

espécies piscívoras, uma certa plasticidade para ingestão de presas abundantes. Meschiatti (1995) também registrou a ocorrência de outros itens para *A. lacustris*, em uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu/SP, embora esses tenham sido considerados ocasionais pela autora.

Gerking (1994) atribuiu o termo piscivoria aos organismos que se alimentam apenas de peixes. O termo hoje pode se referir a espécies que se alimentam, preferencialmente, de peixes (PERET, 2004), admitindo uma plasticidade trófica para muitas espécies.

**ARTIGO CIENTÍFICO**

**Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris*  
(Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São Francisco  
(BA).**

Artigo científico a ser submetido para publicação na revista Acta Scientiarum Biological Sciences.

**Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris* (Characiformes: Acestrorhynchidae) do reservatório de Sobradinho, rio São Francisco (BA).**

**Diet composition and overlap of *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris* (Characiformes: Acestrorhynchidae) from the Sobradinho reservoir, São Francisco River (BA).**

Aline Alves Ferreira da Rocha\*, Natália Carneiro Lacerda dos Santos, Gabriela de Araújo Pinto, Tatiane do Nascimento Medeiros & William Severi

Laboratório de Ictiologia, Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros - s/n, Recife, PE, Brasil CEP 52.171-900.

\*Autor para correspondência. e-mail: alinerochabio@hotmail.com

Titulo resumido: Composição e sobreposição alimentar de *Acestrorhynchus*

## RESUMO

Foram analisados 899 conteúdos estomacais de *Acestrorhynchus britskii* e 476 de *A. lacustris*. Coletas bimestrais noturnas, entre novembro de 2006 e julho de 2008, foram efetuadas em pontos localizados nos trechos lótico, transição e lêntico do reservatório de Sobradinho/BA, empregando redes de espera (12, 15, 20 e 25 mm entre nós adjacentes). Cerca de 70% dos indivíduos analisados apresentaram estômagos vazios. Seu conteúdo evidenciou tratar-se de espécies exclusivamente piscívoras, tendo consumido mais de dez espécies de peixes-presa. Apesar do amplo espectro alimentar encontrado, poucas presas foram constantes durante o período de estudo. Actinopterygii (partes) e Actinopterygii não identificado foram os itens com maiores índices alimentares para ambas espécies, resultando numa elevada sobreposição alimentar entre elas ( $C\lambda=0,992$ ). A análise detalhada dos peixes-presa, entretanto, demonstrou consumo diferenciado entre as espécies em relação aos períodos de cheia e seca e aos trechos do reservatório, refletindo em níveis mais baixos de sobreposição alimentar (seca  $C\lambda=0,427$  e cheia  $C\lambda=0,172$ ; lêntico  $C\lambda=0$ , transição  $C\lambda=0,089$  e lótico  $C\lambda=0,434$ ; sobreposição geral  $C\lambda=0,236$ ). A diferença espacial e sazonal no uso de presas distintas entre as duas espécies sugere um mecanismo de redução da competição alimentar, reforçando o caráter oportunista na utilização dos recursos alimentares, conforme sua disponibilidade no ambiente.

**PALAVRAS CHAVES:** alimentação natural, peixe-cachorro, piscivoria, sobreposição alimentar.

## ABSTRACT

Stomach contents of 899 *Acestrorhynchus britskii* and 476 *A. lacustris* were analyzed. Nightly bimonthly samplings, between November 2006 and July 2008, were conducted at different points located in the lotic, transitional and lentic stretches of the Sobradinho Reservoir/BA, using gillnets (12, 15, 20 and 25 mm between adjacent nodes). About 70% of individuals analyzed presented empty stomachs. Their contents showed that both species are exclusive piscivores, since they preyed on more than ten fish preys. Despite the broad spectrum of food

sources, few preys were constant throughout the study period. Fish (parts) and Fish (whole) were the food items with highest feeding indexes for both species, thus resulting in high food overlap between them ( $C\lambda=0,992$ ). The detailed analysis of fish-preys, however, showed a differentiated diet between species in relation to flooding and dry periods, and reservoir stretches, which reflected in lower food overlap (dry  $C\lambda=0,427$  and flooding  $C\lambda=0,172$ ; lentic  $C\lambda=0$ , transitional  $C\lambda=0$  and lotic  $C\lambda=0,434$ ; overall overlap  $C\lambda=0,236$ ). Spatial and seasonal differences on the use of distinct preys between both species suggest a mechanism of food competition reduction, stressing the opportunistic character in the use of food resources, according to their environmental availability.

**KEY WORDS:** natural feeding, peixe-cachorro, piscivory, diet overlap.

## INTRODUÇÃO

A formação de um reservatório modifica a hidrologia, as condições físico-químicas e a disponibilidade de recursos ao ponto do processo equivaler à criação de um novo ecossistema (Baxter, 1977; Tundisi, 1999). Essas variações também acarretam uma mudança significativa da biologia de todos os organismos vivos do novo corpo d'água, sendo o impacto mais marcante incidente sobre a ictiofauna (Agostinho et al., 2007), sobretudo no seu hábito alimentar (Hahn, et al., 1998).

Devido ao caráter transitório das condições ambientais nestes ambientes, as espécies generalistas são as mais bem-sucedidas, visto que apresentam certa flexibilidade quanto às suas necessidades tróficas, ajustando-se facilmente às mudanças ambientais e às alterações na disponibilidade de recursos alimentares.

Apesar dos peixes possuírem adaptações morfológicas do trato digestório características de seu hábito alimentar, muitas espécies apresentam certa plasticidade em suas dietas, sobretudo em ambientes tropicais (Agostinho et al., 2007). Um amplo espectro alimentar é adequado e muito comum, visto que predadores mudam suas presas à medida que ocorram mudanças ontogenéticas e oscilações na abundância relativa do recurso alimentar em uso (Lowe-McConnell, 1999).

O conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelos peixes pode fornecer dados sobre habitat, disponibilidade de alimento no ambiente e mesmo sobre alguns aspectos do comportamento (Hahn et al., 1997).

O reservatório de Sobradinho, localizado na região do submédio rio São Francisco, é um dos maiores reservatórios hidrelétricos do mundo, com 4.214 Km<sup>2</sup> (Godinho e Godinho, 2003). Possui uma ictiofauna composta por, pelo menos, 44 espécies, dentre as quais se destacam numericamente Characidae, Curimatidae, Anostomidae e Acestrorhynchidae, tendo

esta, representado 11,15% do total, apresentando-se constante ao longo do reservatório. (Gabriel Neto, 2008). Estudos sobre a biologia e ecologia de peixes da bacia do São Francisco são ainda insuficientes e de distribuição restrita a alguns trechos da bacia (e.g. Catella e Torres, 1984; Pompeu, 1997; Godinho e Godinho, 2003; Sato & Godinho, 2003; Peret, 2004), havendo poucos acerca da dinâmica da alimentação (Pompeu e Godinho, 2003; Gomes e Verani, 2003). Para o reservatório de Sobradinho, as informações são ainda mais escassas e sobretudo recentes (Paredes, 2000; Aragão, 2007; Melo, 2008; Santos, 2008; Gabriel Neto, 2008; Melo e Severi, no prelo).

Os representantes da família Acestorhynchidae são peixes de corpo alongado e comprimido, que vivem em ambientes de lagos, lagoas ou porções de rios. Possuem boca grande provida de dentes cuspidados, cônicos e/ou caniniformes (Britski et al, 1984; 1999), sendo conhecidos popularmente como “peixes-cachorro”.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar o hábito alimentar de *A. lacustris* e *A. britskii*, e o modo como estas repartem os recursos alimentares disponíveis no reservatório de Sobradinho/BA, além de estabelecer o grau de sobreposição em sua dieta alimentar.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O reservatório de Sobradinho (Figura 1) é o maior reservatório hidrelétrico do Brasil, com aproximadamente 420.000 ha de área e volume de  $34 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, mas pode ter sua área reduzida em até 70% no período de seca. Foi formado pelo represamento do rio São Francisco, a montante da cidade de Sobradinho (BA), tendo como limite de inundação a cidade de Xique-Xique (BA), localizada a aproximadamente 360 km a montante da barragem. Sua bacia de captação tem o rio São Francisco como principal contribuinte, aliado a diversos rios intermitentes, com vazão sazonal apenas no período chuvoso, cujos vales inundados pela formação do reservatório formaram as reentrâncias de ambas as margens. (FADURPE, 2006).

### **Procedimento em campo**

Foram realizadas coletas bimestrais, entre novembro de 2006 e setembro de 2008, em diferentes pontos no reservatório (calha do rio e margem), localizados nos trechos lótico, transição e lêntico (Figura 1). Foram utilizadas redes de espera com aberturas de malha variadas (12, 15, 20 e 25 mm entre-nós adjacentes), expostas ao anoitecer e retiradas na



manhã seguinte. Após a retirada das redes, os exemplares foram identificados segundo Britski et al. (1984), separados por espécie e conservados em gelo até sua análise.

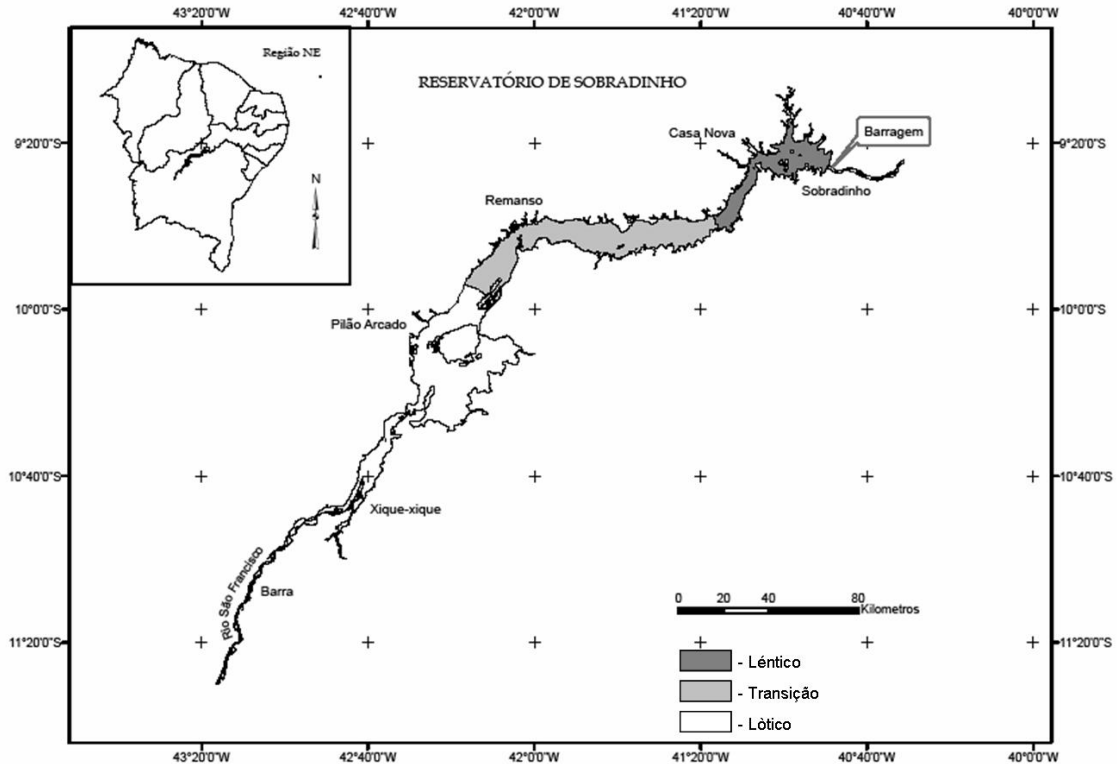


Figura 1: Localização do reservatório de Sobradinho da região nordeste do Brasil, com indicação dos diferentes trechos do reservatório

### Procedimento em laboratório

No laboratório, os exemplares foram medidos (comprimento padrão - CP, 0,1 cm), pesados (peso total - Wp, g) e abertos por meio de uma incisão abdominal, para retirada dos tratos digestórios. Os estômagos foram pesados (0,001g) e os intestinos medidos (0,1 cm), fixados em formol a 4% e conservados em álcool a 70%, para posterior análise de seu conteúdo.

Os estômagos foram analisados quanto ao grau de repleção, adotando-se a seguinte escala: grau 0 para estômagos vazios, grau I para estômagos parcialmente vazios, grau II para estômagos parcialmente cheios e grau III para completamente cheios (Gomes e Verani, 2003). O conteúdo estomacal foi analisado sob estereomicroscópio e os itens alimentares identificados ao menor nível taxonômico possível, utilizando bibliografia especializada, com identificação dos peixes-presa segundo Britski et al. (1984).

### Tratamento dos Dados

Para a análise do conteúdo estomacal, foi utilizado o método de frequência de ocorrência dos itens (FO), que expressa o espectro alimentar e a frequência dos itens na dieta (Zavala-Camin, 1996), e o método gravimétrico (Pi), que fornece, semiquantitativamente, o peso (mg) de cada item alimentar em relação ao peso de todos os itens alimentares presentes nos estômagos (Hyslop, 1980).

Sobre os valores da frequência de ocorrência e peso foi aplicado o índice de importância alimentar (IA<sub>i</sub>) (Kawakami e Vazzoler, 1980), através da expressão:

$$IA_i = \frac{F_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot P_i)}$$

onde: IA<sub>i</sub> = índice alimentar do item i, i = 1,2,...,n = itens alimentares, F<sub>i</sub> = frequência de ocorrência (%) de cada item i e P<sub>i</sub> = peso (%) atribuído a cada item.

Para a análise do intestino, foi calculado o quociente intestinal (QI), sendo QI= CI/CP, utilizado como acessório para a caracterização do hábito alimentar da espécie (Barbieri et al., 1994).

Também foi calculado o Índice de repleção gástrica (IR), expresso por IR = We/Wp x 100, onde, We é a massa do estômago em gramas e Wp é a massa do peixe em gramas (Zavala-Camin, 1996).

A sobreposição alimentar entre as duas espécies foi calculada através do Índice de Sobreposição de Nichos de Morisita (Krebs, 1998), segundo a fórmula:

$$C_\lambda = \frac{2 * \sum_{i=1}^s (X_i Y_i)}{\sum_{i=1}^s X_i^2 + \sum_{i=1}^s Y_i^2}$$

onde: C<sub>λ</sub> = coeficiente de sobreposição, S = número total das categorias de alimento, I = itens alimentares, X<sub>i</sub> e Y<sub>i</sub> = frequência de ocorrência dos itens (i) nas espécies. Esse índice varia de 0 a 1, e a sobreposição é considerada biologicamente significativa quando seu valor for igual ou superior a 0,6 (Zaret e Rand, 1971).

A dieta foi avaliada por trecho do reservatório (lótico, transição e lêntico), por classe de tamanho e por período hidrológico, sendo considerados dois períodos: seca (novembro/2006, setembro a março/2008 e setembro/2008) e cheia (janeiro a julho/2007 e maio/2008 a julho/2008), com base em dados hidrológicos fornecidos pela Divisão de Gestão de Recursos Hídricos/CHESF.

## RESULTADOS

Foram analisados 899 exemplares de *Acestrorhynchus britskii*, com CP entre 98 e 195 mm, e 476 indivíduos de *A. lacustris*, com CP entre 100 e 208 mm. Cerca de 70% dos indivíduos das duas espécies apresentaram estômagos vazios. Em relação ao Índice médio de repleção gástrica, *A. britskii* apresentou valores entre 0,19 e 1,05 e para *A. lacustris*, este índice variou entre 0,2 e 1,41 (Tabela 1).

Tabela 1 – Número mensal de estômagos analisados, vazios e com alimento e índice médio de repleção gástrica. (A.b = *A. britskii*, A.l = *A. lacustris*)

	Ano 1													
	nov/06		jan/07		mar/07		mai/07		jul/07		set/07		total	
	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.
Estômagos analisados	50	0	141	40	127	65	98	61	136	54	55	59	607	279
Estômagos com alimento	8	0	42	11	29	19	45	20	44	20	15	17	183	87
Estômagos vazios	42	0	99	29	98	46	53	41	92	34	40	42	424	192
Índice médio de repleção gástrica	0,38	0	0,42	0,2	0,56	0,91	1,05	0,72	0,95	1,24	0,67	0,47	-	-
	Ano 2													
	nov/07		jan/08		mar/08		mai/08		jul/08		set/08		total	
	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.	A.b.	A.l.
Estômagos analisados	0	0	68	0	0	0	132	64	10	58	82	75	292	197
Estômagos com alimento	0	0	11	0	0	0	44	29	3	9	22	24	80	62
Estômagos vazios	0	0	57	0	0	0	88	35	7	49	60	51	212	135
Índice médio de repleção gástrica	0	0	0,19	0	0	0	0,82	1,09	0,28	0,46	0,65	1,41	-	-

Entre as espécies analisadas, não houve diferença no quociente intestinal médio, apresentando valores de 0,70 ( $\pm$  0,62) e 0,61 ( $\pm$  0,44), para *A. britskii* e *A. lacustris*, respectivamente.

A análise do conteúdo estomacal de *A. britskii* mostrou a presença dos seguintes itens alimentares (Tabela 2): *Anchoviella vaillanti* (Clupeiformes), Characiformes, *Cichla* sp. e *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes), Partes de Actinopterygii (representadas por pedaços de nadadeiras, vértebras e tecidos digeridos), Actinopterygii (não identificado devido ao avançado estado de digestão dos mesmos), *Macrobrachium* sp. (camarão) e Tecido vegetal. Foi possível a identificação das seguintes presas: *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Hemigrammus gracilis*, *Moenkhausia costae*, *Orthospinus franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Tetragonopterus chalceus*, *Triportheus guentheri* e Serrasalminae, que foram agrupados na categoria Characiformes.

O conteúdo estomacal de *A. lacustris* revelou a presença dos seguintes itens alimentares: *Anchoviella vaillanti* (Clupeiformes), Characiformes, *Eigenmannia virescens* (Gymnotiformes), Partes de Actinopterygii, Actinopterygii e *Macrobrachium* sp. (camarão) Tecido vegetal e Hexapoda (insetos) também estiveram presentes na dieta, porém com participação reduzida. Foram identificadas dez espécies de peixe-presa entre os

Characiformes: *Curimatella lepidura*, *Leporinus* sp., *Astyanax* gr. *bimaculatus*, *Astyanax fasciatus*, *Moenkhausia costae*, *Triportheus guentheri*, *Pygocentrus piraya*, *Tetragonopterus chalceus*, *Acestrorhynchus lacustris* e *Bryconops affinis* (Tabela 3).

Tabela 2 – Valores mensais da frequência de ocorrência (FO) e dos índices alimentares (IAi) para cada item alimentar de *A. britskii* no reservatório de Sobradinho, durante o período de estudo.

Itens	Ano 1											
	nov/06		jan/07		mar/07		mai/07		jul/07		set/07	
	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi
<i>Anchoviella vaillanti</i>	12,50	0,0490	2,38	0,0005	3,7	0,0028			11,63	0,0349	18,75	0,2239
<i>Moenkhausia costae</i>	12,5	0,1663					2,17	0,0029				
<i>Orthospinus franciscoensis</i>			2,38	0,0013								
<i>Tetragonopterus chalceus</i>									2,33	0,0055		
<i>Triportheus guentheri</i>							2,17	0,0026				
Serrasalmíniae			2,38	0,0014								
Actinopterygii (NI)	25	0,5949	14,29	0,0299	22,22	0,2703	21,74	0,3003	11,63	0,0722	12,50	0,0558
Actinopterygii (partes)	50	0,1898	76,19	0,9641	74,07	0,7270	73,91	0,6886	74,42	0,8873	62,50	0,7195
<i>Macrobrachium</i> sp.											6,25	0,0007
Tecido vegetal			2,38	0,0001								

Itens	Ano 2											
	nov/07		jan/08		mar/08		mai/08		jul/08		set/08	
	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi
<i>Anchoviella vaillanti</i>							4,55	0,0057	33,33	0,2540	4,55	0,0179
<i>Astyanax bimaculatus</i>											4,55	0,0093
<i>Cichla</i> sp.			9,09	0,0346								
<i>Hemigrammus gracilis</i>											4,55	0,0040
<i>Moenkhausia costae</i>											9,09	0,0248
<i>Plagioscion squamosissimus</i>							2,27	0,0006				
<i>Psellogramus kennedyi</i>							2,27	0,0070				
Actinopterygii (NI)			18,18	0,1162			20,45	0,1538	33,33	0,1337	4,55	0,0187
Actinopterygii (partes)			72,73	0,8491			70,45	0,8329	33,33	0,6123	72,73	0,9253

O item Actinopterygii (partes) foi o que apresentou maiores índices alimentares para as duas espécies estudadas, seguido por Actinopterygii. Tecido vegetal, *Macrobrachium* sp. e Hexapoda apresentaram valores muito baixos de IAi, indicando seu valor secundário ou mesmo acidental na alimentação de *A. lacustris* (Tabela 3).

Em termos percentuais de peso, o item predominante para as duas espécies foi Actinopterygii (partes), seguido por Actinopterygii. Itens pertencentes às categorias Gymnotiformes, Clupeiformes e Perciformes não ultrapassaram 10% do peso total em ambas, enquanto Characiformes foi mais abundante em *A. lacustris* que em *A. britskii* (Figura 2).

Comparando-se a composição da dieta de *A. britskii* nos diferentes trechos amostrados do reservatório, Actinopterygii (partes) foi o item com maior valor percentual de peso em todos os ambientes, muito embora tenha ocorrido uma diminuição em seu consumo no trecho transição. Neste mesmo ambiente, houve um aumento no consumo de Characiformes. Na parte lótica do reservatório, caracterizada por águas mais correntosas, houve baixa participação em peso de *A. vaillanti* (Figura 3A).

Tabela 3 – Valores mensais da frequência de ocorrência (FO) e dos índices alimentares (IAi) de cada item alimentar de *A. lacustris* no reservatório de Sobradinho, durante o período de estudo.

Itens	Ano 1											
	nov/06		jan/07		mar/07		mai/07		jul/07		set/07	
	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>							4,76	0,0244				
<i>Anchoiella vaillanti</i>					5	0,0058						
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>					5	0,0311						
<i>Eryconops affinis</i>					5	0,0360						
<i>Eigenmannia virescens</i>									5,56	0,0510		
<i>Moenkhausia costae</i>									5,56	0,0299		
<i>Tetragonopterus chalceus</i>							4,76	0,0217				
<i>Triportheus guentheri</i>									5,56	0,0363		
Serrasalminae							4,76	0,0066				
Gymnotiformes									5,56	0,0551		
Actinopterygii (NI)			8,33	0,0119	10	0,0448	19,05	0,1294	5,56	0,0417	18,75	0,2756
Actinopterygii (partes)			91,67	0,9881	65	0,8814	57,14	0,8076	50,00	0,6442	81,25	0,7244
Hexapoda					5	0,0009						
<i>Macrobrachium sp.</i>							9,52	0,0103	22,22	0,1418		
Tecido vegetal					5	<0,0009						

Itens	Ano 2												
	nov/07		jan/07		mar/08		mai/08		jul/08		set/08		
	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	FO (%)	IAi	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>												3,85	0,0065
<i>Anchoiella vaillanti</i>												3,85	0,0016
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>							6,90	0,0273					
<i>Astyanax fasciatus</i>									11,11	0,1333			
<i>Curimatella lepidura</i>												3,85	0,0207
<i>Leporinus sp.</i>							3,45	0,0032					
<i>Fyogocentrus piraya</i>							3,45	0,0069					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>							3,45	0,0116				3,85	0,0164
<i>Triportheus guentheri</i>							3,45	0,0212					
Actinopterygii (NI)							20,69	0,2302	11,11	0,0555	7,69	0,0360	
Actinopterygii (partes)							58,62	0,6996	77,78	0,8112	76,92	0,9187	

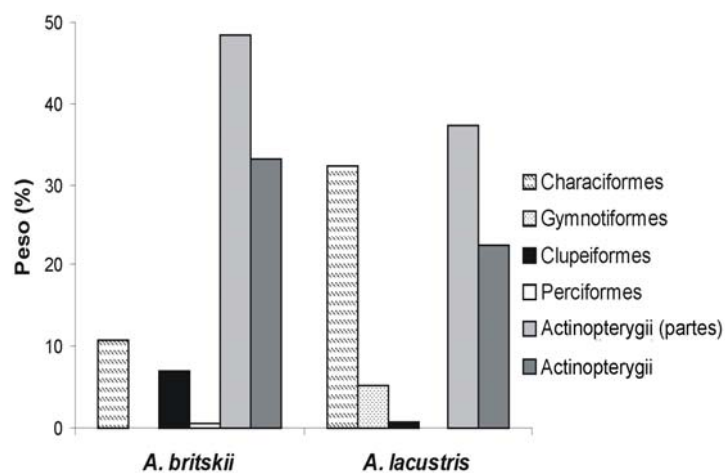


Figura 2: Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* e *A. lacustris*, em todo o período de estudo.

Já para *A. lacustris*, verificou-se que no trecho transição ocorreu maior diversidade de itens consumidos, embora no ambiente lêntico tenha ocorrido maior consumo de Actinopterygii. Clupeiformes foi consumido apenas no ambiente lótico, apesar de sua baixa participação. Nos trechos lótico e transição, Actinopterygii (partes) foi o item com maiores valores percentuais de peso, seguido de Characiformes, presente em todos eles, tendo sido observado um aumento de sua participação desde jusante (lêntico) para montante (lótico) (Figura 3B).

A análise da dieta por classes de tamanho revelou uma diferenciação ontogênica para *A. britskii*, caracterizada por uma diminuição da participação do item Actinopterygii (partes) e aumento de Actinopterygii nas classes iniciais de tamanho analisadas (até 155 mm) (Figura 4A). *A. lacustris* apresentou uma dieta com participação mais equilibrada das diferentes categorias alimentares ao longo das classes de tamanho, sem um padrão característico de variação (Figura 4B).

A análise da dieta de *A. britskii* por período hidrológico revelou que Actinopterygii (partes) e Actinopterygii foram os itens mais abundantes em ambos os períodos, com valores percentuais de 43,25% e 24,42% para o de seca e 48,65% e 36,80% para o de cheia, respectivamente. Observou-se uma maior participação de Clupeiformes e Characiformes durante o período de águas baixas (Figura 5A).

Para *A. lacustris*, Peixe (partes) e Characiformes foram os itens mais abundantes com valores percentuais de 82% e 78% no período de seca do reservatório e 34% e 32% no de cheia. Excetuando Gymnotiformes, todas as categorias tiveram percentual em peso mais elevado no período de seca (Figura 5B).

Considerando todos os itens alimentares encontrados na dieta das duas espécies, a sobreposição alimentar entre elas apresentou-se elevada ( $C\lambda=0,992$ ). Os valores encontrados refletem similaridade na dieta independentemente da sazonalidade (seca  $C\lambda=0,976$ ; cheia  $C\lambda=0,982$ ) e do trecho do reservatório (lêntico  $C\lambda=0,988$ ; transição  $C\lambda=0,948$ ; lótico  $C\lambda=0,994$ ). Esta elevada sobreposição decorre da alta participação dos itens Peixe (partes) e Peixe inteiro na dieta de ambas espécies em qualquer trecho, bimestre ou período hidrológico.

Entretanto, excluindo-se estes itens da análise, os resultados expressam uma participação diferenciada dos itens e peixes-presa na dieta das espécies em relação ao período hidrológico (seca  $C\lambda=0,427$  e cheia  $C\lambda=0,172$ ; Tabela 4) e trechos do reservatório (lêntico  $C\lambda=0$ , transição  $C\lambda=(0,089)$  e lótico  $C\lambda=0,434$ ; Tabela 5), com redução geral na sobreposição alimentar ( $C\lambda=0,236$ ).

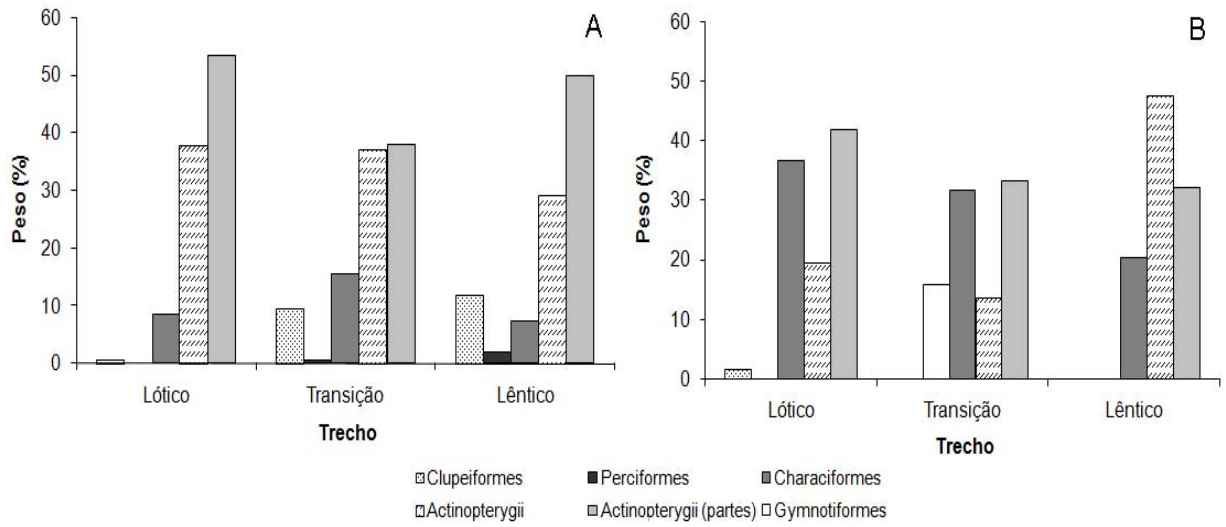


Figura 3: Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B), nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Sobradinho, ao longo do período de estudo.

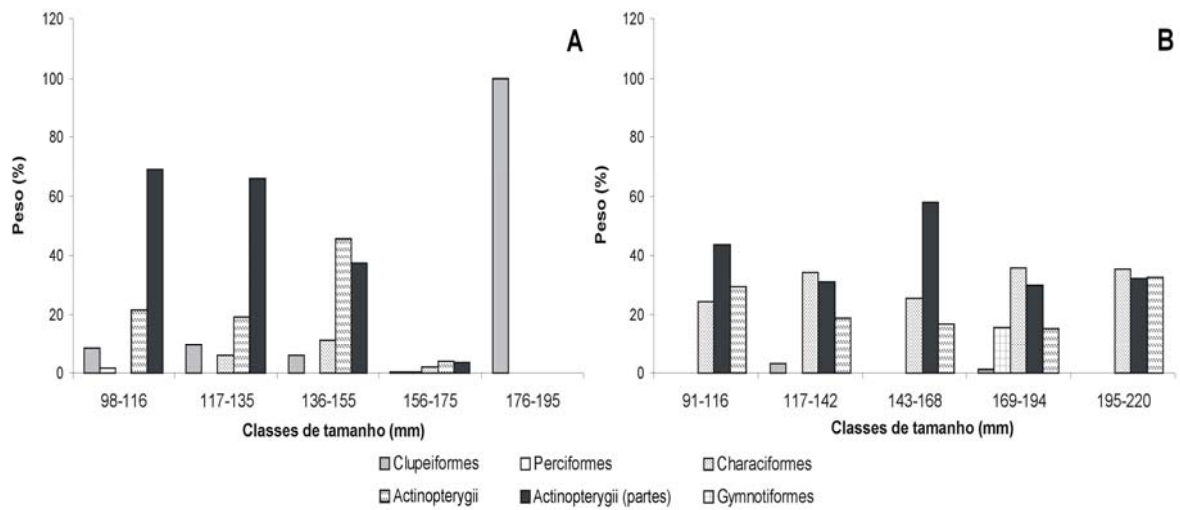


Figura 4: Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares consumidas por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B) no reservatório de Sobradinho, para as diferentes classes de tamanho.

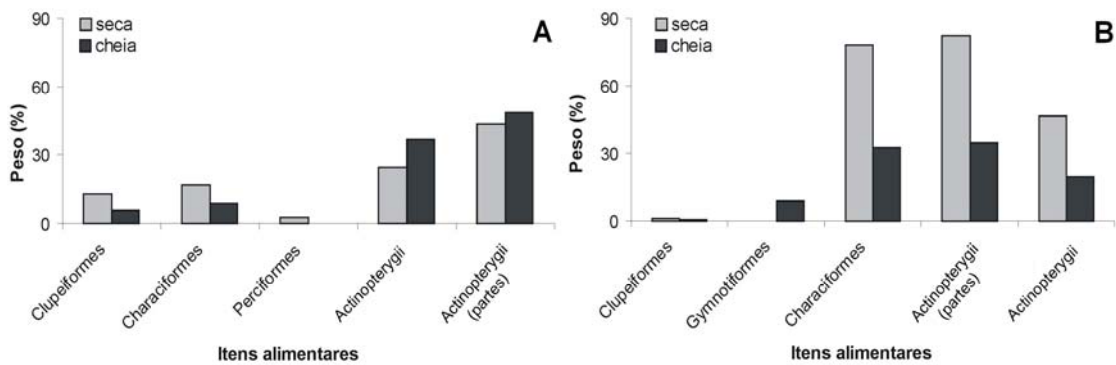


Figura 5: Participação relativa em peso das categorias de itens alimentares, consumidos por *A. britskii* (A) e *A. lacustris* (B) nos períodos de seca e cheia do reservatório de Sobradinho.

No período de seca, *A. britskii* apresentou uma dieta mais diversificada que *A. lacustris* (6 presas contra 4), enquanto na cheia, a última apresentou maior diversidade de presas (14) que a primeira (8). Apenas um tipo de presa (*A. vaillanti*) foi compartilhada entre as espécies na seca e cinco na cheia (*A. vaillanti*, *M. costae*, Serrasalminae, *T. guentheri* e *T. chalceus*) (Tabela 4).

Tabela 4: Frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de *A. britskii* e *A. lacustris* nos períodos de seca e cheia do reservatório de Sobradinho.

Itens	Período			
	Seca		Cheia	
	<i>A. britskii</i>	<i>A. lacustris</i>	<i>A. britskii</i>	<i>A. lacustris</i>
<i>Anchoiella vaillanti</i>	0,462	0,250	0,556	0,040
<i>Moenkhausia costae</i>	0,231		0,056	0,040
<i>Cichla</i> sp.	0,077			
<i>Hemigrammus gracilis</i>	0,077			
<i>Curimatella lepidura</i>		0,250		
<i>Macrobrachium</i> sp.	0,077			0,240
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0,077			0,120
<i>Bryconops affinis</i>				0,040
Hexapoda				0,040
<i>Astyanax fasciatus</i>				0,040
<i>Eigenmannia virescens</i>				0,040
Gymnotiformes				0,040
<i>Leporinus</i> sp.				0,040
<i>Pygocentrus piraya</i>				0,040
<i>Plagioscion squamosissimus</i>			0,056	
Serrasalminae			0,056	0,040
<i>Triplocheilichthys guentheri</i>			0,056	0,080
Tecido vegetal			0,056	0,040
<i>Orthospinus franciscoensis</i>			0,056	
<i>Psellogrammus kennedyi</i>			0,056	
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		0,250		0,040
<i>Tetragonopterus chalceus</i>		0,250	0,056	0,080

Tabela 5: Frequência de ocorrência dos itens alimentares na dieta de *A. britskii* e *A. lacustris* nos diferentes trechos do reservatório de Sobradinho.

Itens	Trecho					
	Lótico		Transição		Lêntico	
	<i>A. britskii</i>	<i>A. lacustris</i>	<i>A. britskii</i>	<i>A. lacustris</i>	<i>A. britskii</i>	<i>A. lacustris</i>
<i>Anchoiella vaillanti</i>	0,533	0,167	0,014		0,076	
<i>Moenkhausia costae</i>	0,133		0,020		0,011	
<i>Triplocheilichthys guentheri</i>		0,083	0,020		0,011	
<i>Cichla</i> sp.					0,011	
Tecido vegetal		0,083			0,011	
<i>Bryconops affinis</i>						0,036
<i>Tetragonopterus chalceus</i>		0,167	0,014			0,036
Serrasalminae			0,014	0,020		
<i>Astyanax fasciatus</i>			0,020			
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		0,083	0,020			
<i>Astyanax bimaculatus</i>	0,067	0,083	0,040			
<i>Pygocentrus piraya</i>			0,020			
<i>Eigenmannia virescens</i>			0,020			
Gymnotiformes			0,020			
<i>Macrobrachium</i> sp.		0,083	0,100			
<i>Hemigrammus gracilis</i>	0,067					
<i>Orthospinus franciscoensis</i>	0,067					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,067					
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	0,067					
<i>Curimatella lepidura</i>		0,083				
<i>Leporinus</i> sp.		0,083				
Hexapoda		0,083				



Entre os trechos do reservatório, também observou-se uma diferenciação na dieta entre as espécies. No trecho lótico, estas compartilharam duas presas (*A. vaillanti* e *A. gr. bimaculatus*) e consumiram diferencialmente 5 (*A. britskii*) e 6 (*A. lacustris*) outras presas,. No trecho transição, *A. britskii* consumiu mais presas (12) que *A. lacustris* (1). Uma menor diversidade de presas foi consumida por ambas no trecho lêntico (5 por *A. britskii* e 2 por *A. lacustris*), sem sobreposição entre elas (Tabela 5).

## DISCUSSÃO

A alta incidência de estômagos vazios é uma característica de espécies carnívoras (Gerking, 1994). Hahn et al. (1999) discutiram que o fato de presas ingeridas serem relativamente grandes, de elevado valor nutricional e facilmente digeríveis, diminui o tempo dispendido para saciar um carnívoro. A saciação em peixes carnívoros ocorre num período temporal mais curto, proporcionando uma alta frequência de estômagos vazios (Zavala-Camin, 1996).

Bennemann (2000) obteve apenas 23,6% de estômagos com alimento em 203 exemplares de *A. lacustris* analisados. No presente estudo, apenas 30% dos exemplares de *A. britskii* e 32 % de *A. lacustris* analisados apresentaram estômagos com alimento, reforçando a hipótese de que a dieta de espécies carnívoras revela um grande número de indivíduos com estômagos vazios.

Dados acerca do índice de repleção gástrica revelam-se úteis como aproximações acerca da tomada de alimento de uma dada espécie (Zavala-Camim, 1996). As espécies estudadas no reservatório de Sobradinho apresentaram índices médios de 0,68 (*A. britskii*) e 0,85 (*A. lacustris*). Em estudo realizado no mesmo reservatório, Santos (2008) registrou IR médio de 0,51 para a também piscívora *Plagioscion squamosissimus*. Os baixos valores registrados podem estar relacionados com a predominância de estômagos vazios, já que este índice está associado à atividade alimentar.

O quociente intestinal médio para ambas as espécies estudadas apresentou valores semelhantes àqueles registrados por Gomes e Verani (2003) para a curvina *Pachyurus squamipinnis* (0,66), espécie carnívora do reservatório de Três Marias/MG. O quociente intestinal pode caracterizar também o hábito alimentar da espécie, pois quanto maior o comprimento do intestino, maior será a sua relação como o comprimento padrão (CI/CP), e em peixes carnívoros esta relação é menor, já que a quantidade de alimento ingerida é menor e de qualidade nutricional superior (Zavala-Camin, 1996).

Foi encontrada uma ampla variedade de recursos consumidos, a maior parte composta de peixes e partes de peixes, evidenciando um hábito alimentar piscívoro para ambas espécies no reservatório de Sobradinho. *A. lacustris* também foi observada com a mesma preferência alimentar por Meschiatti (1995) no rio Mogi-Guaçu/SP, Bennemann et al. (2000) no rio Tibagi/PR e Hahn et al. (2000) no reservatório de Itaipu/PR.

Apesar de *A. britskii* e *A. lacustris* apresentarem hábito carnívoro (Britski et al., 1984), a presença de itens como tecido vegetal, insetos e camarão pode ter decorrido de sua ingestão acidental com outros itens. Catella e Torres (1984) também registraram a ocorrência em menor escala de itens acidentais na dieta de *A. lacustris* no reservatório de Três Marias/MG, assim como Bennemann et al. (2000), no rio Tibagi/PR, que além de insetos, registrou também sementes e algas.

Embora espécies de *Acestrorhynchus* sejam reconhecidas como piscívoras, *A. pantaneiro* estudada por Resende et al. (1996) no rio Miranda, Pantanal/MS, também continha camarões do gênero *Macrobrachium* em seus estômagos. Há, então, mesmo por parte de espécies piscívoras, uma certa plasticidade para ingestão de presas abundantes. Meschiatti (1995) também registrou a ocorrência de outros itens para *A. lacustris*, em uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu, embora esses tenham sido considerados ocasionais pela autora.

Entre os Characiformes que foram presas, vale ressaltar a importância de *M. costae* na dieta de *A. britskii* e de *T. chalceus* na de *A. lacustris*, bem como a participação de outros Characiformes forrageiros e do engraulídeo *A. vaillanti*, que servem de base para a cadeia trófica de piscívoros do reservatório (dados não publicados). Peret (2004) verificou que *A. britskii*, na região de Três Marias/MG, se alimentou quase exclusivamente de *A. vaillanti*. Em levantamento da ictiofauna do reservatório de Sobradinho, Gabriel Neto (2008) destacou as espécies forrageiras *A. vaillanti*, *T. chalceus*, *A. fasciatus*, *A. bimaculatus*, *B. affinis*, *M. costae* e *O. franciscoensis*, como as mais abundantes em seus diferentes trechos.

As diferenças observadas na análise ontogênica da dieta refletem mudanças na demanda energética dos indivíduos de acordo com o aumento do tamanho e das modificações morfológicas, implicando na diferenciação da dieta durante o desenvolvimento (Abelha et al., 2001). Mudanças na distribuição espacial de diferentes classes de tamanho pode contribuir para as modificações ontogênicas na dieta, reduzindo a competição entre espécies que exploram os mesmos recursos e/ou indivíduos de distintos tamanhos.

À medida que o peixe muda de tamanho, torna-se mais ágil na predação, assim como, os dentes caniniformes e o formato da boca do peixe cachorro facilitam o abocanhamento da

presa. Tais características favorecem o trânsito do alimento para o esôfago, permitindo a deglutição de presas inteiras e de grande porte (Rodrigues e Menin, 2006).

O período de seca foi aquele no qual ocorreu maior participação em peso na alimentação das duas espécies, a despeito da maior riqueza de itens consumidos observada no período de cheia. Uma menor abundância relativa de determinadas espécies e/ou maior dificuldade de sua captura durante a fase de cheia, parece ter favorecido um maior espectro alimentar para ambas espécies nesse período. *A. vaillanti* e Characiformes apresentaram maior participação na dieta de *A. britskii* durante o período de águas baixas, bem como *A. lacustris* apresentou aumento na participação de quase todos os itens neste período, a despeito do maior espectro de presas consumidas na cheia. Segundo Hahn et al. (2000), *A. lacustris* se alimenta de uma grande variedade de peixes no reservatório de Itaipu/PR, alterando seu hábito com a sazonalidade ambiental. Almeida (2003) relata o caráter oportunista de peixes carnívoros em relação à abundância de presas, em resposta à sua maior disponibilidade sazonal no ambiente.

No período de seca, devido à maior escassez de alimento, os valores de sobreposição alimentar são mais altos que no de cheia, quando os recursos são mais diversificados (Lowe-McConnell, 1999; Pompeu, 1999). Esta característica foi evidenciada através da análise da participação das espécies–presa na dieta de ambas espécies estudadas.

Alto índice de sobreposição alimentar indica a utilização de recursos similares. Espécies congêneres são muito semelhantes em suas características morfofisiológicas e comportamentais, devendo fazer uso de estratégias especiais para coexistirem (Krebs, 1998). Devido à abundância dos recursos alimentares utilizados pelas espécies estudadas no reservatório de Sobradinho e à exploração de diferentes presas dentre os Characiformes por cada uma delas, em distintos períodos do ano e trechos do reservatório, a alta sobreposição alimentar detectada pode ser justificada, permitindo a sua coexistência.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao convênio CHESF/FADURPE, pelo apoio e financiamento do “Programa de inventário dos ecossistemas aquáticos do reservatório de Sobradinho”, através do qual foram obtidos os dados para o presente estudo. À Divisão de Gestão de Recursos Hídricos/CHESF, pelo fornecimento de dados de cota do reservatório de Sobradinho. Ao CNPq, pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.
- AGOSTINHO, A. A.; GOMES L. C.; PELICICE, F. M. *Ecologia e Manejo de recursos Pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM, 2007.
- ALMEIDA, V. L. L. Relações tróficas das principais espécies de peixes no Pantanal do rio Negro, MS. In: XV Encontro Brasileiro de ictiologia, *Anais...*São Paulo: UPM, 2003
- ARAGÃO, T.V. 2007. *Aspectos da biologia reprodutiva do peixe-cachorro, Acestorhynchus britskii, 1969 (Actinopterygii: Acestorhynchidae), do reservatório de Sobradinho, Brasil*. Monografia de graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal de Pernambuco, PE.
- BARBIERI, G., PERET, A. C. & VERANI, J. R.1994. Notas sobre alimentação do trato digestivo ao regime alimentar em peixes da região de São Carlos (SP). Quociente Intestinal. *Rev. Bras. Biol.* 54:63-69
- BAXTER, R.M. Environmental effects of dams and impoundments. *Annual Review in Ecology and Systematics*, n. 8, p. 255-283, 1977.
- BENNEMANN, S. T.; SHIBATA, O. A. & GARAVELLO, J. C. 2000. *Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica*. Londrina, EDUEL. 62p.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y& ROSA, A. B. S. *Manual de identificação de peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco*. 3ª ed. Brasília: Câmara dos deputados/CODEVASF, 1984.
- BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S. & LOPES, B. S. *Peixes do Pantanal: Manual de identificação*. Brasília: EMBRAPA, 1999.

CATELLA, A. C.; & TORRES G. E. Observações sobre o espectro e estratégias alimentares do peixe-cachorro, *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1974), (Characidae, Acestrorhynchini), do Reservatório de Três Marias, Rio São Francisco, MG, *An. Sem. Reg. Ecol.* São Carlos, 1984, 4:103-125.

FADURPE. Proposta técnica da implantação do Programa de Inventário dos Ecossistemas Aquáticos do reservatório de Sobradinho. Recife: *Plano de Trabalho Preliminar*, 12-14, 2006.

GABRIEL NETO, F. A. *Composição da ictiofauna do reservatório de Sobradinho (Bahia)*. Monografia (Bacharelado em Ciência Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008

GERKING, S. D. *Feeding ecology of fishes*. California: Academic Press, 1994.

GODINHO, A. L., GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. In: *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. 468p.

GOMES, J. H. C.; VERANI, J. R. Alimentação de espécies de Peixes do reservatório de Três Marias, In: H. P. Godinho (org). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003.

HAHN, N.S., ANDRIAN, I.F., FUGI, R. & ALMEIDA, V.L.L. Ecologia trófica. In.: VAZZOLER, A.E.A.M., AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. EDUEM, Maringá. 1997.

HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. G. & BINI, L. M. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná – Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciência*, Caracas, 1998 vol. 23 (5): 299-305.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; & DELARIVA, R. L. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1984) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*. Maringá, 1999, 21(2): 309-314.

HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L.; LOUREIRO, V. E. Feeding of *Acestrorhynchus lacustris* (Characidae): A Post Impoundment Studies on Itaipu Reservoir, Upper Paraná River, PR. *Braz. Arch. Biol. Technol.* Curitiba, 2000 vol. 43 n.2.

HYSLOP, E. P. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish Biology.* v. 17 1980 p. 411-429.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo da alimentação de peixes. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, v.29, n.2, 1980, p.205-207.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. 2ªed. Mento Park, CA:Benjamim/Cummings, 1998.

LOWE-MCCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EDUSP, 1999.

MELO, V.C. 2008. *Aspectos da biologia reprodutiva de Curimatella lepidura (Eigenmann & Eigenmann, 1889) (Actinopterygii: Curimatidae) no trecho médio e submédio do rio São Francisco – BA*. Monografia de graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, PE.

MELO, A. J. S. & SEVERI, W. (no prelo). Abundância e distribuição espacial e sazonal do ictioplâncton no reservatório de Sobradinho, rio São Francisco. In: Moura, A. N.; Araújo, E. L.; Bitencourt-Oliveira, M. C.; Pimentel, E. (Eds.) *Reservatórios do Nordeste do Brasil: biodiversidade, ecologia e manejo*. Recife, COMUNIGRAF.

MESCHIATTI, A. J. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP. *Acta Limnológica Brasiliensia*, v7, São Paulo, SP – Brasil, 1995, p.115-137.

PAREDES, J.F. Estudos para desenvolvimento da pesca em reservatório do rio São Francisco: memórias do Projeto Sobradinho (1982-1989). Camaçari, CEPED, 247p. 2000.

PERET, A. M. *Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da Represa de Três Marias, MG, 2004*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004.

POMPEU, P.S. *Efeito da estações seca e chuvosa e da ausência de cheias nas comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco*. 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de vida silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 1997

POMPEU, P.S. Dieta da pirambeba *Serrasalmus brandtii* Reinhardt (Teleostei, Characidae) em quatro lagoas marginais do rio São Francisco, *Brasil. Rev. Bras. Zool.*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 19-26, 1999.

POMPEU, P. S.; GODINHO, H. P. Dieta e estrutura trófica das comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco. In: *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. 468p.

RESENDE, E. K; PEREIRA, R. A. C.; ALMEIDA, V. L. L.; SILVA, A. G. *Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 36p (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 03).

RODRIGUES, S. S. & MENIN, E. Anatomia da cavidade bucofaringeana de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salminae). *Biotemas*, Florianópolis, 2006. 19 (1): 41-50.

SANTOS, N. C. L. *Alimentação natural da pescada branca *Plagioscion saquamosissimus* (HECKEL, 1840), (Actinopterygii, Sciaenidae), no reservatório de sobradinho, rio São Francisco – BA*. 2008. Monografia (Bacharelado em Ciência Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008

SATO, Y. N.; GODINHO, H. P. Peixes da bacia do rio São Francisco. In: LOWE-McCONNELL, R.H. (Ed.) *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp, p. 401-413, 1999.

SATO, Y.; SAMPAIO, E. V. A ictiofauna na região do Alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. In: *Ecologia de Reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata* São Carlos: RiMa, 2005.

TUNDISI, J. G. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicação e perspectivas para usos múltiplos. In: HENRY, R. (Ed). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. Botucatu: FUNDIBIO/FAPESP, 1999. cap. 1, p. 19-38

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

ZARET, N. T.; RAND, A. S. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. *Ecology*, New York, v52, n2, p.336-342, 1971.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos no presente estudo evidenciaram que *A. britskii* e *A. lacustris* são exclusivamente piscívoras, em função do predomínio de Actinopterygii e/ou suas partes na composição alimentar de ambas.

As duas espécies apresentaram padrão alimentar semelhante, com predominância de Actinopterygii (partes) em sua dieta, embora cada espécie explore diferentes peixes-presa, de acordo com a variação de nível do reservatório (períodos de seca e cheia). O uso de presas distintas entre as duas espécies e sua diferenciação espacial e sazonal sugere um mecanismo de redução da competição alimentar entre elas, bem como um caráter oportunista na utilização dos recursos alimentares, de acordo com sua disponibilidade.

Estudos complementares acerca da atividade alimentar ao longo de diferentes períodos do dia podem contribuir na caracterização das possíveis estratégias de exclusão competitiva das espécies. De modo complementar, um esforço amostral que contemple um menor intervalo de tempo de captura dos exemplares deve propiciar um menor grau de digestão das presas, permitindo sua adequada identificação taxonômica. Ambas abordagens devem ser consideradas em futuros trabalhos sobre a ecologia trófica dos peixes de Sobradinho.

## REFERÊNCIAS

AGOSTINHO A. A. HAHN, N. S.; GOMES, L.C.; BINI, L. M. Estrutura Trófica. *In: A Planície de inundação do alto rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Editora da Universidade Estadual de Maringá. PR, 1997 p.229-248.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES L. C.; PELICICE, F. M. *Ecologia e Manejo de recursos Pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá: EDUEM, 2007. 501p. il.

ALMEIDA, V. L. L. RESENDE, E. K.; VAZZOLER, A. E. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). *Ecology of Freshwater Fish* 6:123-133, 1997.

BALASSA, G. C.; FUGI, R; HANH, N.& GALINA A. B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes), na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 94 (1):77-82, 2004.

BENNEMANN, S. T.; SHIBATA, O. A. & GARAVELLO, J. C. 2000. *Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica*. Londrina, EDUEL. 62p.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y& ROSA, A. B. S. *Manual de identificação de peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco*. 3ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados/CODEVASF, 1984. 115p.

CATELLA , A. C.; & TORRES G. E. Observações sobre o espectro e estratégias alimentares do peixe-cachorro, *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1974), (Characidae, Acestrorhynchini), do Reservatório de Três Marias, Rio São Francisco, MG, *An. Sem. Reg. Ecol.* São Carlos, 1984, 4:103-125.

FADURPE. Monitoramento Limnológico e da Produção Pesqueira do Reservatório de Sobradinho. Recife: Relatório Final, p. 6-8, 2003.

FADURPE. Proposta Técnica da Implantação do Programa de Inventário dos Ecossistemas Aquáticos do Reservatório de Sobradinho. Recife: Plano de Trabalho Preliminar, 12-14, 2006.

FONTELES-FILHO, A. A. *Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional*. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 1989. 312 p.

GERKING, S. D. *Feeding ecology of fishes*. California: Academic Press, 1994.

GODINHO, A. L., GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. In: *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. 468p.

GOMES, J. H. C.; VERANI, J. R. Alimentação de espécies de Peixes do reservatório de Três Marias, p. 195-227. In: H. P. Godinho (org). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. 468p.

HAHN, N.S., ANDRIAN, I.F., FUGI, R. & ALMEIDA, V.L.L. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A.E.A.M., AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Ed.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos*. EDUEM, Maringá. 460p. 1997.

HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; & DELARIVA, R. L. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1984) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*. Maringá, 1999 21(2): 309-314.

HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L.; LOUREIRO, V. E. Feeding of *Acestrorhynchus lacustris* (Characidae): A Post Impoundment Studies on Itaipu Reservoir, Upper Paraná River, PR. *Braz. arch. biol. technol*. Curitiba, 2000 vol. 43 no.2.

LOWE-MCCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: EdUSP, 1999, 534p.

MENEZES, N.A. Systematics and evolution of the tribe Acestrorhynchinae (PISCES, Characidae). *Arquivos de Zoologia*, São Paulo, v. 118, p. 51-59, 1969.

MENEZES, N.A. Family Acestrorhynchidae. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J. Check list of the Freshwater of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. p. 231-233.

MESCHIATTI, A. J. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP. *Acta Limnológica Brasiliensia*, v7, São Paulo, SP – Brasil, 1995, p.115-137.

MOURÃO G. M. & TORRES, G. E. Espectro Alimentar e Atividade Predatória da Corvina, *Pachyurus squamipinnis* (Pisces, Sciaenidae) no Reservatório de Três Marias, Rio São Francisco, MG. *Seminário Regional de Ecologia*, 4, 1985, São Carlos. *Anais*, Universidade Federal de São Carlos, 1995. 520 p, p 295-309.

PERET, A. Mr. *Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da Represa de Três Marias, MG*. 2004. Dissertação – UFSCar, São Carlos.

POMPEU, P.S.; GODINHO, H.P. Dieta e estrutura trófica das comunidades de peixes de três lagoas marginais do Médio São Francisco. *in*: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. *Águas, Peixes e Pescadores do São Francisco da Minas gerais*. Belo Horizonte, Puc, Minas, 2003, 468p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

RESENDE, E. K; PEREIRA, R. A. C.; ALMEIDA, V. L. L.; SILVA, A. G. *Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 36p (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 03).

ROSS, S. T. Resource partitioning in fishes Assemblages: A review ok field studies. *Copeia*, v.2, p.352-388, 1986.

WOOTON, R. J. *Ecology of Teleostes Fishes*. London, Champman & Hall. 1994, 404 p.

**ANEXOS**

## Normas de submissão da revista ACTA SCIENTIARUM

### Diretrizes para Autores

Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

- a) Os artigos deverão ser subdivididos com os seguintes subtítulos: Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (Opcional) e Referências. Esses itens deverão ser em caixa alta e em negrito e não deverão ser numerados.
- b) O título, com no máximo vinte palavras, em português e inglês, deverá ser preciso. Também deverá ser fornecido um título resumido com, no máximo, seis palavras.
- c) Deverão ser indicados os nomes completos dos autores (no máximo seis autores), seus endereços e o autor para correspondência (incluindo o e-mail destes).
- d) O resumo não excedendo 200 palavras, deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais experimentais, os métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract.
- e) Os artigos não deverão exceder 15 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas. Deverão ser escritos em espaço 1,5 linhas e ter suas páginas e linhas numeradas. O trabalho deverá ser editado no MS-Word, ou compatível, utilizando Times New Roman fonte 12.
- f) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm.
- g) Deverão ser submetidos por este Sistema On-Line
- h) Tabelas, Figuras e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados.
- i) As Figuras e as Tabelas deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura e não deverão ultrapassar 16 cm.
- j) As Figuras digitalizadas deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravados no formato jpg. Ilustrações em cores não serão aceitas para publicação.
- k) Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.
- l) As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.
- m) As variáveis deverão ser identificadas após a equação.
- n) As referências bibliográficas deverão ser organizadas em ordem alfabética, conforme os exemplos seguintes (ABNT). Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Lopes (1980) ou

(Lopes, 1980). Para dois autores, utilizar e (Lopes e Silva, 1990); para mais de dois autores, utilizar et al.

### **Livro**

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. Introduction to quantitative genetics. Edinburgh: Addison Wesley Longman, 1996.

GALLO, D. et al. Manual de entomologia agrícola. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1988.

### **Capítulo de Livros**

PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZZI, A.R.P. (Ed.). Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Manole, 1991. cap. 3, p. 9-65.

### **Monografia, Dissertação e Tese**

ASSIS, M.A. Digestibilidade in vitro, degradabilidade in situ e composição química de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.

COSTA, A.R.G. Parâmetros bioquímicos do zooplâncton no reservatório da Pampulha: comparação de métodos de determinação protética. 1994. Monografia (Especialização em Ciências Biológicas)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994.

### **Artigos**

Os artigos indexados devem ser abreviados de acordo com a “World List of Scientific Periodicals”.

RHOADES, M.M.; DEMPSEY, E. On the mechanism of chromatin loss induced by B chromosome. *Genetics*, Bethesda, v. 71, n. 1, p. 73-96, 1970.

GUIMARÃES, L.G. et al. Efeitos de culturas de verão e opções de inverno na cultura do milho e do solo na implantação do plantio direto. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 28, n. 4, p. 471-477, 2006.

### **Anais**

KUMAR, A. O milheto como cultura granífera para ração. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1., 1999. Brasília. Anais... Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/Planaltina), 1999. p. 113-130.

### **Jornais**

COUTINHO, W. O Paço da cidade retorna ao seu brilho barroco. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 6 mar. 1985. Caderno B, p. 6.

MINISTÉRIO proíbe fabricação e uso de agrotóxico à base de organoclorados. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 3 set. p. 25, 1985.

### **Documentos eletrônicos**

ROUSH, W. Med student's web diary issues damning indictment of teaching hospitals. [S.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <<http://www.ebooknet.com/story.jsp?id=911>>. Acesso em: 21 jul. 2000.

É sugerido que seja feita consulta a uma edição recente (2007) da *Acta Scientiarum Agronomy*, para verificar o formato dos artigos.

### **Itens de Verificação para Submissão**

Como parte do processo de submissão, autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão com todos os itens listados a seguir. Serão devolvidas aos autores as submissões que não estiverem de acordo com as normas.

1. A contribuição é original e inédita e não está sendo avaliada por outra revista.
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, Open Office ou RTF (desde que não ultrapasse 2MB).
3. Todos os endereços de páginas da Internet, incluídas no texto (Ex: <http://www.eduem.uem.br>) estão ativos e prontos para clicar.
4. O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte de 12-pontos Times New Roman; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final. No máximo 15 páginas.
5. O texto segue os padrões de estilo e quesito bibliográficos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
6. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção propriedades do Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega.



## **Declaração de Direito Autoral**

### **DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS**

Declaro que o presente artigo é original, não tendo sido submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou em sua totalidade. Declaro, ainda, que uma vez publicado na revista Acta Scientiarum. Biological Sciences, editada pela Universidade Estadual de Maringá, o mesmo jamais será submetido por mim ou por qualquer um dos demais co-autores a qualquer outro periódico. Através deste instrumento, em meu nome e em nome dos demais co-autores, porventura existentes, cedo os direitos autorais do referido artigo à Universidade Estadual de Maringá e declaro estar ciente de que a não observância deste compromisso submeterá o infrator a sanções e penas previstas na Lei de Proteção de Direitos Autorais (Nº9609, de 19/02/98)