

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA DOCE E PESCA**  
**INTERIOR**

**ESTRUTURA TRÓFICA DE ASSEMBLÉIAS DE PEIXES EM PRAIAS DO  
TRECHO MÉDIO DOS RIOS ARAGUAIA E TOCANTINS, ESTADO DO  
TOCANTINS, BRASIL**

**POLIANA RIBEIRO PEREIRA**

Manaus, AM

Abril - 2010

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE ÁGUA DOCE E PESCA**  
**INTERIOR**

**POLIANA RIBEIRO PEREIRA**

**ESTRUTURA TRÓFICA DE ASSEMBLÉIAS DE PEIXES EM PRAIAS DO  
TRECHO MÉDIO DOS RIOS ARAGUAIA E TOCANTINS, ESTADO DO  
TOCANTINS, BRASIL**

Orientador: Efrem Jorge Gondim Ferreira

Co-orientador: Carlos Sérgio Agostinho

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.

Manaus, AM

Abril - 2010

P436

Pereira, Poliana Ribeiro

Estrutura trófica de assembléias de peixes em praias do trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins, estado do Tocantins, Brasil / Poliana Ribeiro Pereira. --- Manaus : [s.n.], 2010.  
65 f. : il. color.

Dissertação (mestrado)-- INPA, Manaus, 2010

Orientador : Efrem Jorge Gondim Ferreira

Co-orientador : Carlos Sérgio Agostinho

Área de concentração : Biologia de Água Doce e Pesca Interior

1. Peixes – Araguaia, Rio. 2. Peixes – Tocantins, Rio. 3. Dieta.  
4. Distribuição espacial. I. Título.

CDD 19. ed. 574.929

**Sinopse:**

Foi estudada a estrutura trófica da assembléia de peixes em praias no trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins, Estado do Tocantins, Brasil. Foi verificado se a estrutura trófica era diferente entre os dois rios e se a mesma variava ao longo do ciclo hidrológico.

Palavras-chave: dieta alimentar, sub-bacia Tocantins-Araguaia, distribuição espaço-temporal.

*Dedico esse trabalho à minha  
família que é meu alicerce,  
minha vida. Amo muito  
vocês!!!*

## *Agradeco*

À Deus pela oportunidade de crescimento imensurável concedida e força nessa caminhada.

Ao orientador e acima de tudo um grande amigo, Dr. Efrem Ferreira, pelos seus ensinamentos, pela confiança depositada. Obrigada por tudo!

Ao Dr. Sérgio Agostinho, co-orientador, pelo incentivo, por vir a muitos anos acreditando no meu trabalho e apoiando parcerias.

Ao CNPq pela concessão da bolsa para realização deste trabalho.

Ao Governo do Estado do Tocantins e Enerpeixe S.A pelo financiamento dos projetos.

À todo o corpo docente do curso de pós graduação de Biologia de Água Doce e Pesca Interior (Badpi) pela dedicação em transmitir seus conhecimentos e pela acessibilidade quando procurados.

Ao Dr. Jansen Zuanon, pela grande dedicação e paciência, pela ajuda e aulas na identificação dos peixes.

Aos Drs. Cláudia Pereira de Deus, Jansen Zuanon e Sidineia Amadio pelas valiosas sugestões na aula de qualificação.

Aos Drs. Cláudia Pereira de Deus, Érica Pellegrini Caramaschi, Jansen Zuanon, Milza Abelha e Geraldo dos Santos por terem aceitado participar da banca de defesa e pelas valiosas sugestões para melhoramento do trabalho.

À Dra Lúcia Rapp-PyDaniel por permitir a utilização do material do Cantão nesse trabalho.

À toda a família construída aqui em Manaus durante esses anos Euri, Fabi, Well, Cris, Marildinha, Akemi, Bruno.

À Denise, pela amizade doce e sincera e pelo acolhimento na vinda para Manaus.

À todos os companheiros de laboratório de Sistemática e Ecologia de Peixes pelas grandes ajudas.

À Akemi Shibuya pela tradução do abstract.

Ao Bruno, Ghidini, Manuel, Elvis, Zenilde, Dr. Jansen, Dr. Rosseval na identificação dos organismos.

Aos meus pais, José Vicente e Algeny, pelo grande amor, carinho, preocupação, cuidado, por estarem sempre do meu lado independente do momento.

Às minhas irmãs e cunhado, Celi, Ciela e Cleber, pela força, conselhos, carinho, amor.

Ao meu noivo, Diogo, pela confiança, cuidado, companheirismo e acima de tudo paciência sempre escutando minhas lamentações e choros.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a execução desse trabalho e que sempre torceram sou muito grata.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo comparar espacial e temporalmente a estrutura trófica dos peixes de praia no curso médio dos rios Araguaia e Tocantins. Foram feitas coletas nas quatro fases do ciclo hidrológico (seca, enchente, cheia e vazante), sendo no ano de 2000 no rio Araguaia e entre 2004 e 2005 no rio Tocantins. A composição taxonômica e estrutura das assembléias de peixes foram determinadas a partir dos dados de presença/ausência e abundância relativa. A dieta foi analisada utilizando os métodos de frequência de ocorrência e do volume, combinados no Índice Alimentar (IA). As categorias alimentares foram estabelecidas e a estrutura trófica das espécies foi determinada com base na abundância de exemplares e proporção de espécies de cada categoria por amostra. Foram amostrados 3505 exemplares de 112 espécies no rio Araguaia e 1942 exemplares de 55 espécies no Tocantins. Characiformes e Characidae foram, respectivamente, a ordem e família mais representativas nos dois rios. A composição taxonômica foi diferente entre os ambientes de praia dos dois rios; no entanto, não houve diferença significativa na composição ao longo do ciclo hidrológico dentro de cada rio. Para determinar a composição da dieta, foi analisado o conteúdo estomacal de uma sub-amostra de 41 espécies do rio Araguaia e 20 do rio Tocantins. As espécies foram agrupadas em oito categorias tróficas, com base nos valores do IA, sendo que os insetívoros foram os mais representativos nos dois rios. Os rios Araguaia e Tocantins apresentam estrutura trófica semelhante quando considerada a abundância de exemplares por categoria; entretanto, quando considerada a proporção de espécies por categoria trófica houve diferença significativa entre os rios. No rio Tocantins houve maior predominância de insetívoros e herbívoros, sendo que 60% das espécies estavam agrupadas na categoria dos insetívoros, enquanto no rio Araguaia apesar dos insetívoros serem mais representativos, houve participação bastante expressiva dos zooplancívoros. Somente no rio Araguaia, a estrutura trófica variou ao longo do ciclo hidrológico quando considerado os dados de proporção de espécies por categorias tróficas. No período de cheia no rio Araguaia houve maior predominância de espécies herbívoras, enquanto nos demais períodos, os insetívoros foi a categoria mais representativa. Esse período de cheia foi também o que apresentou maior riqueza de categorias tróficas, estando as espécies distribuídas de forma mais uniforme entre essas categorias. As espécies procuram nesses ambientes de praia local ideal e seguro para alimentação, visto que estas apresentam de modo geral grande plasticidade alimentar com comportamento estritamente oportunista.



## ABSTRACT

The current study aims to compare spatial and temporally the trophic structure of the ichthyofauna in beaches of the middle course of Araguaia and Tocantins Rivers. Sampling was conducted in four periods of the hydrological cycle (low, rising, high and receding) in 2000, and between 2004 and 2005 in the Araguaia and Tocantins Rivers respectively. The taxonomic composition and structure of fish assemblages was determined from presence/absence and relative abundance data. The diet was analyzed using the methods of frequency of occurrence and volumetric, combined in an Alimentary Index (IA). Food categories were defined and the species trophic structure was determined according to the specimens abundance and species proportion in each category per sample. A total of 3505 specimens of 112 species from the Araguaia River and 1942 of 55 species from the Tocantins River were collected. Characiformes and Characidae were the most representative order and family respectively in both rivers. The taxonomic composition was different among beaches sampled of both rivers, however, no significance differences were found along the hydrologic cycle in each river. Stomach contents of a subsampling of 41 species of Araguaia River and 20 of Tocantins River to determine the diet composition. Species were grouped in eight trophic categories, based in IA values. Insectivorous was the main category in both rivers. Araguaia and Tocantins Rivers present a similar trophic structure, when considered the specimens relative abundance per category; however, significance differences were found in species proportions per trophic category between rivers. In the Tocantins River there was predominance of insectivorous and herbivorous, 60% of the species were grouped into the category of insectivorous, while on the Araguaia River despite insectivorous are more representative, participation was very expressive of zooplanktivorous. Only in the Araguaia River, the trophic structure change along the hydrological cycle when considering the data of the species proportion per trophic categories. During the high period in the Araguaia river there was a predominance of herbivorous species, while in other periods, insectivorous was the most representative category. This high period was also presented the greatest richness of trophic guilds, the species being distributed more evenly among these categories. Species in these beach environments seeking ideal and safe site for food, since they generally have great feeding plasticity with opportunistic strictly behavior.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo geral.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3 HIPÓTESES.....	5
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4.1 Áreas de estudo.....	5
4.1.1 Rio Araguaia.....	5
4.1.2 Rio Tocantins.....	6
4.2 Amostragem.....	9
4.3 Composição da ictiofauna.....	11
4.4 Estrutura trófica.....	11
5 RESULTADOS.....	13
5.1 Composição.....	13
5.2 Estrutura trófica.....	20
6 DISCUSSÃO.....	32
6.1 Composição.....	32
6.2 Estrutura trófica.....	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
8 BIBLIOGRAFIA CITADA.....	44
APÊNDICE A.....	52
APÊNDICE B.....	55
APÊNDICE C.....	56
APÊNDICE D.....	57

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia e os trechos dos dois rios em estudo.....	8
Figura 2. Ciclo hidrológico do rio Tocantins nos anos 2004 e 2005.....	10
Figura 3. Ciclo hidrológico do rio Araguaia no ano de 2000.....	10
Figura 4. Porcentagem do número de espécies dentro de cada ordem para os rios Araguaia (A) e Tocantins (B); e porcentagem do número de exemplares dentro de cada ordem para os rios Araguaia (C) e Tocantins (D).....	14
Figura 5. Porcentagem do número de espécies em cada família para os rios Araguaia e Tocantins .....	15
Figura 6. Porcentagem do número de exemplares em cada família para os rios Araguaia e Tocantins .....	15
Figura 7. Curva de abundância das espécies, mostrando as espécies ranqueadas de acordo com a abundância relativa para os rios Araguaia e Tocantins.....	17
Figura 8. Ordenação da composição taxonômica utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e presença e ausência (B) dos rios Araguaia (○) e Tocantins (Δ).....	17
Figura 9. Ordenação da composição taxonômica por época do ciclo hidrológico, utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e presença e ausência referentes ao rio Araguaia (B) e abundância relativa (C) e presença e ausência (D) referentes ao rio Tocantins .....	20
Figura 10. Ordenação das categorias tróficas utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e proporção de espécies (B) dos rios Araguaia (○) e Tocantins (Δ) .....	24
Figura 11. Ordenação da composição trófica por época do ciclo hidrológico, utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e proporção de espécies (B) referentes ao rio Araguaia e abundância relativa (C) e proporção de espécies (D) referentes ao rio Tocantins .....	29
Figura 12. Representação dos itens consumidos pelas espécies de peixes de praia com base nos valores de IA .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A bacia Araguaia-Tocantins é considerada a quarta maior bacia hidrográfica da América do Sul, apresentando uma área de drenagem de aproximadamente 800.000 km<sup>2</sup> e englobando dois grandes biomas, Floresta Amazônica e Cerrado (Ribeiro *et al.*, 1995). Essa bacia é formada pelos rios Tocantins e Araguaia, que, de acordo com a classificação de Sioli (1968), são considerados rios de águas claras, com baixas concentrações de nutrientes, íons e sedimentos.

As cabeceiras dos rios formadores da bacia Araguaia-Tocantins estão localizadas nas encostas do planalto de Goiás, região central do Brasil, em altitude de aproximadamente 1.000 m. Neste trecho os rios fluem de forma encaixada entre as rochas do planalto. O trecho de desembocadura está localizado na planície amazônica em altitudes em torno de 100 m, onde o rio Tocantins apresenta margens pouco definidas, principalmente na época de cheia, quando essas margens são inundadas (Santos *et al.*, 2004).

Goulding *et al.* (2003) consideram o sistema Araguaia-Tocantins como uma sub-bacia da bacia Amazônica por apresentar uma fauna muito semelhante ao restante da bacia. Isso se deve ao baixo rio Tocantins apresentar uma forte ligação com a região de desembocadura do rio Amazonas.

Poucos estudos ictiofaunísticos têm sido desenvolvidos nessa sub-bacia quando comparada às crescentes alterações antrópicas que vem ocorrendo nela, como empreendimentos hidrelétricos, mineração, agropecuária, hidrovia, dentre outras (Goulding *et al.*, 2003). Até o momento não se tem estimativa segura do número de espécies de peixes existentes na sub-bacia Tocantins-Araguaia, visto que muitas espécies ainda apresentam taxonomia desconhecida (Miranda e Mazzoni, 2003; Lucinda *et al.*, 2007, Soares *et al.*, 2009) e ao fato de muitos trechos ainda não terem sido amostrados satisfatoriamente. Dentre os poucos estudos realizados estão os de Santos *et al.* (2004) que encontraram 217 espécies no baixo Tocantins, Soares *et al.* (2009) encontraram 288 espécies no médio rio Tocantins e Zuanon *et al.* (2004), no Parque Estadual do Cantão, rio Araguaia, encontraram 233 espécies. Apesar do pouco conhecimento desta ictiofauna, Santos *et al.* (2004) afirmam que essa sub-bacia apresenta um grande número de espécies endêmicas, dentre elas: *Pachyurus paucirastrus*, *Potamotrygon henlei* e *Serrasalmus geryi*.

A sub-bacia Araguaia-Tocantins ao longo do seu curso apresenta grande variedade de habitats aquáticos que servem de abrigo para os peixes, incluindo canais, áreas inundadas,

igarapés, corredeiras, lagos, vegetações flutuantes, praias, dentre outras (Zuanon *et al.*, 2004; Agostinho *et al.*, 2009).

As praias são ambientes temporários associados à época de vazante/seca (Zuanon e Ferreira, 2008), ocorrem de 4 a 7 meses todos os anos, sendo que na época de cheia esses ambientes ficam submersos com uma coluna de água que pode atingir de 5 a 12m (Goulding, 1997). Porém, no trecho médio da sub-bacia Tocantins-Araguaia estes ambientes de praia estão presentes durante todo o ano (Zuanon *et al.*, 2004; Agostinho *et al.*, no prelo).

Goulding (1997) caracteriza as praias como ambientes que ocupam grande porção das margens dos rios da planície amazônica e apresentam vida aquática muito diversificada, sendo os peixes os vertebrados mais diversos e abundantes.

A ictiofauna de praia é composta por juvenis e/ou adultos de pequeno porte, principalmente da ordem Characiformes. Em estudos desenvolvidos nestes ambientes nos trechos médios dos rios Tocantins e Araguaia, Agostinho *et al.* (no prelo) e Zuanon *et al.* (2004) encontraram 186 e 120 espécies, respectivamente. Destas espécies, mais de 60% pertenciam à ordem Characiformes, seguida de Siluriformes e Perciformes.

As assembléias de peixes de praia apresentam padrão semelhante ao encontrado na maioria das comunidades bióticas em paisagens naturais (Odum e Barrett, 2007). A baixa equitabilidade dessas assembléias revela que umas poucas espécies de pequeno porte dominam numericamente esses ambientes (Ibarra e Stewart, 1989; Jepsen, 1997; Stewart *et al.*, 2002; Zuanon *et al.*, 2004; Claro Jr, 2007; Duarte, 2008; Agostinho *et al.*, no prelo), ao passo que a maioria são raras (Matthews, 1998; Ricklefs, 2003; Begon *et al.*, 2007).

Essas espécies de pequeno porte, além de serem geralmente abundantes, formam grandes cardumes e habitam frequentemente os ambientes de praia (Arrington e Winemiller, 2003). Dessa forma, os ambientes de praia podem fazer parte de um amplo complexo de habitats, utilizados pelas espécies pequenas para forrageio durante o dia, proteção no período noturno (Copp e Jurajda, 1999; Arrington e Winemiller, 2003) e, ainda, para reprodução (Jepsen, 1997). Esse padrão de ocupação do habitat estabelecido por algumas espécies de peixes, provavelmente, reflete a disponibilidade de recursos alimentares e refúgios adequados contra predação (Arrington e Winemiller, 2006).

A sub-bacia Araguaia-Tocantins ao longo do seu perfil longitudinal apresenta áreas fisiográficas distintas, resultando em uma heterogeneidade de paisagem. Em sistemas heterogêneos no espaço e no tempo, a estrutura e a composição das assembléias são influenciadas por fatores ambientais, tanto locais (características estruturais do habitat, características limnológicas, interações intra e interespecíficas) como regionais (clima,

barreiras à dispersão, fatores históricos, etc.) (Jackson e Harvey, 1989; Menge e Olson, 1990; Belliard *et al.*, 1997; Hoeninghaus *et al.*, 2007), resultando, assim, nos padrões temporais e espaciais observados nas assembléias (Welcomme, 1979). Jepsen (1997) sugere que sistemas de rios com praias apresentam situação ideal para avaliar se ambientes com características ambientais similares apresentam assembléias de peixes similares, e se essas assembléias são temporalmente estáveis, visto que as praias são ambientes considerados bastante homogêneos (Goulding *et al.*, 1988).

Os ambientes de praias, assim como ocorre na maioria dos ambientes de ecossistemas de água doce Neotropicais (Novakowski *et al.*, 2008), sofrem grandes alterações no nível de água decorrente do pulso de inundação anual. O pulso de inundação é marcado pela expansão e retração lateral dos rios, sendo considerada a maior força que controla a biota das planícies de inundação (Junk *et al.*, 1989). Os pulsos de inundação ocasionam mudanças nas condições ecológicas e biológicas das assembléias de peixes (Cunico *et al.*, 2002), exercendo forte influência na evolução (Winemiller e Taphorn, 1989), composição (Galacatos *et al.*, 2004), distribuição (Galacatos *et al.*, 2004), reprodução (Agostinho *et al.*, 2004; Luz-Agostinho *et al.*, 2008) e composição dos grupos tróficos (Mérona e Rankin-de-Mérona, 2004; Novakowski *et al.*, 2008), além de causar alteração qualitativa e quantitativa na disponibilidade de alimento (Lowe-McConnell, 1999).

A alteração na disponibilidade de recursos alimentares ocasionada pelas flutuações ambientais leva a maioria das espécies a apresentar alta plasticidade trófica (Poff e Allan, 1995; Hahn *et al.*, 1997; Abelha *et al.*, 2001; Luz-Agostinho *et al.*, 2008), uma vez que muitas espécies tropicais apresentam capacidade de tirar proveito de uma determinada fonte alimentar em abundância em uma determinada época, além de consumir uma grande variedade de alimentos disponíveis (Gerking, 1994).

Agostinho *et al.* (1997) relatam a importância do conhecimento sobre a dieta dos peixes de uma assembléia, pois a partir desse conhecimento é possível identificar as diferentes categorias tróficas ocupadas pelas espécies, avaliar o grau de importância dos distintos níveis tróficos, entender as inter-relações entre os componentes da comunidade e determinar a estrutura trófica da assembléia.

Na região amazônica brasileira, estudos relacionados à estrutura trófica ainda são poucos, visto a grande diversidade de peixes e habitats encontrados nessa região. Em ambientes de praia esses estudos tróficos são ainda mais incomuns quando comparado aos demais ambientes na região amazônica, uma vez que, até o momento, somente Goulding *et al.*

(1988), Claro Jr. (2007) e Pereira *et al.* (2007) desenvolveram trabalhos descrevendo a dieta alimentar dos peixes nesses ambientes.

Apesar das assembléias de peixes de praias serem pouco conhecidas, há uma crescente perda desse ambiente devido às ações antrópicas, como empreendimentos hidrelétricos, mineração, hidrovia, agropecuária e construção de estradas (Goulding *et al.*, 2003). É sabido que as espécies de peixes que ocupam as praias são forrageiras e desempenham importante papel na sustentação das cadeias de predadores.

Considerando que, no curso médio (local de estudo) o rio Araguaia flui em uma planície aluvial e o rio Tocantins flui de forma encaixada, esse trabalho buscou comparar espacial e temporalmente a estrutura trófica dos peixes de praia neste curso. Esses rios apresentam conjuntos de espécies associadas a esses ambientes durante todo o ano.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Determinar a estrutura trófica de assembléias de peixes de praias do trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins analisando as possíveis variações temporais (ao longo do ciclo hidrológico) e espaciais (nos dois rios).

### **2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar a composição de espécies das assembléias de peixes de praias.
- Determinar a dieta das principais espécies de peixes que ocorrem nesse ambiente.
- Determinar a estrutura trófica das assembléias de peixes de praia entre as diferentes fases do ciclo hidrológico em cada local.
- Comparar a composição e a estrutura trófica das assembléias de peixes de praia entre os rios Tocantins e Araguaia.
- Comparar a origem alóctone e autóctone dos alimentos ingeridos pelos peixes das diferentes espécies que compõem as assembléias.

### 3. HIPÓTESES

- $H_{0,1}$ : A estrutura trófica das assembléias de peixes de praias é semelhante entre os rios Tocantins e Araguaia.
- $H_{0,2}$ : A estrutura trófica das assembléias de peixes de praia não varia entre as épocas do ciclo hidrológico em cada rio.

### 4. MATERIAL E MÉTODOS

#### 4.1. Áreas de estudo

##### 4.1.1. Rio Araguaia

O rio Araguaia nasce na Serra dos Caiapós, divisa dos estados de Goiás e Mato Grosso e corre quase paralelamente ao rio Tocantins por 2.115 km (Ribeiro *et al.*, 1995; Aquino *et al.*, 2005). É o principal tributário do rio Tocantins, abrangendo uma área de drenagem de aproximadamente 377.000 km<sup>2</sup>, e o principal rio de drenagem do cerrado brasileiro (Latrubesse e Stevaux, 2002). Esse rio, após percorrer 720 km, se divide em dois braços, o Araguaia e o Javaés, dando origem à Ilha do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, com aproximadamente 300 km de extensão (Aquino *et al.*, 2005).

Latrubesse e Stevaux (2002) dividiram o rio Araguaia em três trechos: o alto rio Araguaia, se estendendo da cabeceira até a cidade de Registro do Araguaia, numa extensão de 450 km; o médio Rio Araguaia, da cidade de Registro do Araguaia até Conceição do Araguaia, numa extensão de 1.160 km; e o baixo rio Araguaia, da cidade de Conceição do Araguaia até a confluência com o rio Tocantins, numa extensão de 500 km. O rio Araguaia nos seus trechos alto e baixo flui de forma encaixada, no entanto, no trecho médio, corre quase que totalmente por uma planície aluvial bem desenvolvida, apresentando uma grande quantidade de sistemas lacustres (Morais *et al.*, 2005) e uma paisagem dominada principalmente por bancos de areias e ilhas sobretudo nos períodos de águas baixas (Ribeiro *et al.*, 1995).

O clima que predomina no rio Araguaia é de savana tropical, comportando duas



estações bem definidas: a chuvosa, que se estende de novembro a abril; e a seca, que se estende de maio a outubro (Latrubesse e Stevaux, 2006). A vegetação é constituída por uma transição de cerrado para Floresta Tropical Úmida (Morais *et al.*, 2005).

O trecho em estudo está situado no médio rio Araguaia, abrangendo os municípios de Pium e Caseara, entre as coordenadas 9° e 10° S e 50°10'W, compreendendo o Parque Estadual do Cantão (Fig. 1). Esse trecho apresenta uma grande quantidade de canais naturais que ficam interligados na época de águas altas, inundando a floresta de terras mais baixas, e na seca as interligações secam e a maioria dos meandros e canais fica interrompido por bancos de areias, tornando os lagos completamente isolados (Zuanon *et al.*, 2004).

#### 4.1.2. Rio Tocantins

O rio Tocantins é formado pela confluência dos rios Maranhão e Paranã (Diegues, 1994; Ribeiro *et al.*, 2005). Esse rio, com aproximadamente 2.500 km de extensão, nasce no Planalto Central Brasileiro e flui no sentido sul-norte, passando por terrenos cristalinos e sedimentares (Diegues, 1994), e desaguando no rio Pará, ao sul da Ilha de Marajó (Ribeiro *et al.*, 1995; Goulding *et al.*, 2003). Possui uma área de drenagem de aproximadamente 343.000 km<sup>2</sup> (Ribeiro *et al.*, 1995), com uma vazão anual média entre 10.000 e 11.000 m<sup>3</sup> (Agostinho *et al.*, 2009). O rio Tocantins é um rio com leito encaixado na maior parte do seu curso, com estreitas zonas ripárias e uma alta densidade da rede de drenagem (Ribeiro *et al.*, 1995).

Ribeiro *et al.* (1995) propuseram uma divisão do rio Tocantins em três porções: o alto rio Tocantins, compreendendo o trecho desde as cabeceiras dos rios Maranhão e Paranã até sua confluência, com extensão de aproximadamente 450 km; o médio rio Tocantins, se estendendo desde a confluência do rio Maranhão com o rio Paranã até próximo à cidade de Marabá, numa extensão de aproximadamente 1.500 km; e por fim, o baixo rio Tocantins, que se estende desde próximo da cidade de Marabá até a foz, numa extensão de aproximadamente 650 km. Nas porções alta e média o rio flui por planalto e nesse trecho cachoeiras são comuns devido ao acidentado planalto brasileiro (Goulding *et al.*, 2003). Já a porção baixa apresenta um baixo gradiente de declividade, formando nessa região uma planície de inundação, com vastas áreas de depressões de areia (Diegues, 1994).

O clima regional é classificado como úmido-subúmido (SEPLAN, 2005), com precipitação média anual variando de 1.200 mm (alto Tocantins) a 2.000 mm (baixo Tocantins) (Latrubesse, 2003) e temperatura média do ar variando entre 26 a 28°C (SEPLAN,

2005). O regime hidrológico é bem definido, com uma época de águas baixas que se estende de abril a setembro, com ausência quase total das chuvas. A vegetação apresenta-se diversificada, ocorrendo um gradiente de transição entre cerrado e floresta tropical úmida, além de extensas áreas de babaquais (Ribeiro *et al.*, 1995; Latrubesse, 2003).

O trecho em estudo está situado no médio rio Tocantins, numa área entre as cidades de São Salvador e Peixe, entre as coordenadas 12°10' e 12°50' S e 47°45' e 48°30' W (Fig. 1), região que compreende a área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Peixe Angical (Agostinho *et al.*, 2009). Nessa área o rio flui de forma encaixada, e as poucas lagoas que ocorrem neste trecho têm contato com o canal principal dos rios somente em anos de cheias excepcionais.



Figura 1. Bacia hidrográfica Araguaia-Tocantins (modificado de Goulding *et al.*, 2003), e os trechos dos dois rios em estudo. As setas indicam os extremos dos trechos estudados em cada rio.

## 4.2 Amostragem

As amostras dos peixes em praias foram obtidas através de dois estudos realizados independentemente nos rios Araguaia e Tocantins: “Estudo das espécies ícticas e opções de manejo piscícola no Parque Estadual do Cantão – Estado do Tocantins”, realizado no rio Araguaia, para produção de um documento como forma de subsidiar o plano de manejo para a ictiofauna nessa Unidade de Conservação; e “Monitoramento e Conservação da Ictiofauna na Área de Influência do Aproveitamento Hidrelétrico Peixe Angical”, realizado no rio Tocantins antes da construção da hidrelétrica, como parte integrante do Plano Básico Ambiental.

No rio Araguaia, as coletas foram realizadas trimestralmente, no período de fevereiro a novembro de 2000. Foram amostradas praias distribuídas nos rios Araguaia e Coco, ao longo de aproximadamente 72 km de extensão. As coletas foram realizadas utilizando-se uma rede de arrasto de malha de 5 mm, com 10 m de comprimento por 3 m de altura. Cada amostra foi constituída de três lances de rede. Após a captura, os peixes foram fixados em formalina a 10%, e, posteriormente no laboratório os exemplares foram lavados em água corrente e transferidos para vidros com álcool 70%, para sua conservação e posterior identificação, medição e retirada do trato digestório para análise da dieta.

No rio Tocantins as coletas foram realizadas mensalmente, no período de outubro de 2004 a setembro de 2005. Foram amostradas praias distribuídas ao longo de um trecho de aproximadamente 85 km, estabelecendo distâncias superiores a 10 km entre os pontos de amostragem. Os peixes foram amostrados utilizando-se três redes de arrasto de malha 5 mm, com 20 m de comprimento por 2 m de altura. As três redes de arrasto foram utilizadas com o intuito de aproveitar os dados coletados também em estudos de populações, uma vez que, esse método conhecido como TSN (“Three Seine Nets”) é recomendado como um método efetivo para estimar densidade, diversidade e captura de estoques de peixes de pequeno porte em habitats de região litorânea (Penczak *et al.*, 1997). Após a captura, os indivíduos coletados foram fixados em formalina 10%, e posteriormente no laboratório os exemplares foram identificados, medidos e os estômagos com alimentos foram acondicionados em formalina 4%.

Os exemplares de peixes capturados foram identificados ao nível taxonômico mais preciso possível com o auxílio de chaves para identificação e de especialistas do Laboratório de Sistemática e Ecologia de Peixes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, e do Núcleo de Estudos Ambientais (Neamb) da Universidade Federal do

Tocantins (UFT), Porto Nacional, Tocantins, e exemplares-testemunho de cada espécie foram depositados nas coleções de peixes das respectivas instituições. Quando não foi possível a identificação ao nível de espécie, por se tratar provavelmente de uma espécie não descrita, foi usado somente o gênero seguido de “sp” e de uma letra ou número, dependendo do número de morfotipos identificados. Em outros casos, algumas espécies receberam as siglas cf e aff. A sigla “cf”, que quer dizer “a conferir com”, foi usada quando um indivíduo se assemelhava a uma determinada espécie, mas diferenciava-se em um ou mais caracteres taxonômicos importantes (Santos *et al.*, 2004). E a sigla “aff.” que quer dizer “afim de” quando se tratava de um morfotipo parecido com uma espécie, mas definitivamente não corresponde àquela espécie.

Para trabalhar os dados obtidos nesses dois projetos, foi necessário fazer ajustes no desenho amostral desta dissertação tornando possíveis as comparações das amostras obtidas nos dois rios. Um dos ajustes foi para tornar as amostras temporais comparáveis entre os dois locais. Esse ajuste foi feito a partir da análise da curva gerada pelo nível fluviométrico do rio Tocantins, e então foram escolhidos quatro meses para representar os períodos do ciclo hidrológico: cheia (março), vazante (maio), seca (novembro), enchente (janeiro) (Figs. 2 e 3). O outro ajuste foi feito no número de amostras a serem analisadas, a fim de possibilitar uma comparação direta entre os rios. Para isso, foram utilizadas doze amostras para cada rio, sendo três por época. As amostras em cada rio e época foram escolhidas aleatoriamente, já que os locais de amostragens não eram fixos durante todas as campanhas de coleta, ficando estabelecida uma distância mínima de 10 km entre os locais de amostragens em cada período do ciclo hidrológico.

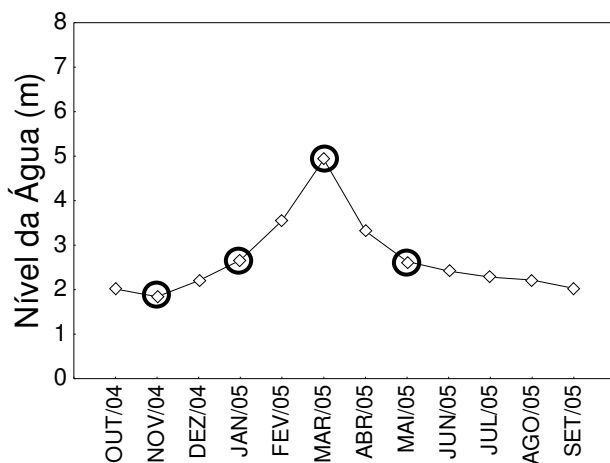


Figura 2. Ciclo hidrológico do rio Tocantins nos anos 2004 e 2005.

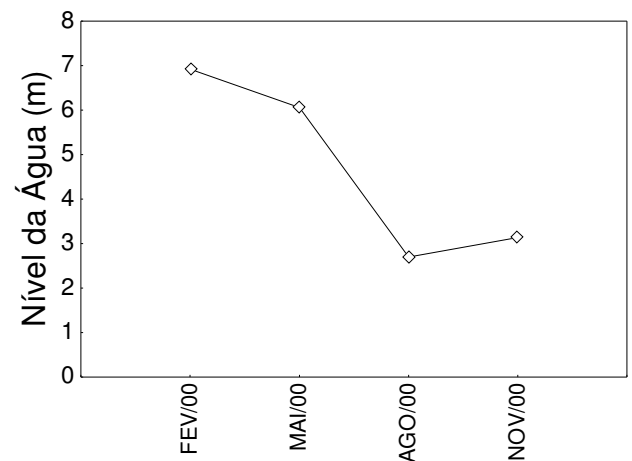


Figura 3. Ciclo hidrológico do rio Araguaia no ano de 2000.

### **4.3. Composição da ictiofauna**

A composição de espécies das assembléias de peixes de praia foi observada a partir de dados de presença/ausência e a estrutura das assembléias a partir dos dados de abundância relativa das espécies. Foi utilizada a abundância relativa como forma de padronizar os dados pelo método de divisão pela soma, em função das diferenças de esforço amostral entre os dois rios.

Para comparar a composição taxonômica e estrutura das assembléias de peixes entre os dois rios e entre as épocas do ciclo hidrológico foi realizada primeiramente uma análise de ordenação (Escalonamento Multi-dimensional, MDS) das amostras em função da composição de espécies, utilizando as matrizes de distâncias calculadas a partir do coeficiente de Bray-Curtis para os dados de abundância relativa (dados quantitativos) e coeficiente de Jaccard para os dados de presença/ausência (dados qualitativos). A ordenação MDS é uma técnica que reconstrói a distâncias entre os objetos da forma que mais se aproxima da distância original, e tem como objetivo aproximar objetos similares e distanciar objetos dissimilares, obtendo assim eixos que descrevem a estrutura da comunidade (Legendre e Legendre, 1998; McCune e Grace, 2002).

Posteriormente foi realizada uma análise de variância multivariada (MANOVA), tendo como variável resposta a composição das assembléias (representada pelos dois primeiros eixos das análises de MDS) e como variáveis independentes o local (rios Tocantins e Araguaia) e a época (enchente, cheia, vazante, seca). Tanto a ordenação MDS como a MANOVA foram feitas utilizando o programa R (R Development Core Team, 2008).

### **4.4. Estrutura trófica**

A estrutura trófica da assembléia de peixes foi determinada a partir do agrupamento das espécies em categorias tróficas baseada na dieta alimentar.

A dieta foi determinada a partir da análise do conteúdo estomacal. Essa análise foi feita somente para as espécies que apresentavam cinco ou mais exemplares por amostra com estômagos contendo alimento.

O conteúdo estomacal foi analisado utilizando microscópio e estereomicroscópio e os itens alimentares identificados até o nível taxonômico mais preciso possível, para isso foram utilizadas chaves de identificação e auxílio de especialistas.

O volume total do conteúdo estomacal, para cada estômago, foi obtido a partir da compressão do material (itens alimentares) com lâmina de vidro sobre uma placa de Petri com fundo milimetrado até uma altura conhecida (1 mm), sendo os dados convertidos para mililitro ( $1 \text{ mm}^3 = 0,001 \text{ ml}$ ) (Hellowell e Abel, 1971 apud Abes *et al.*, 2001), quando os itens eram pequenos; ou através do deslocamento produzido na coluna de água pelo item alimentar, utilizando para isso proveta graduada, quando os itens apresentavam dimensões maiores. Foi então, estimada uma porcentagem para cada item e ao final transformado em mililitro com base no volume total do conteúdo.

Foram utilizados para análise do conteúdo estomacal os métodos de Frequência de Ocorrência dos itens alimentares (nº de vezes que o item ocorreu, em relação ao total de estômagos com alimento) e Volume Relativo (volume do item em relação ao volume total de alimento nos estômagos) (Hynes, 1950), ambos expressos em porcentagem.

Esses dois métodos foram combinados no Índice Alimentar (IA<sub>i</sub>) proposto por Kawakami e Vazzoler (1980), descrito pela equação abaixo. Através deste índice é possível observar a importância relativa de cada item na dieta dos peixes (Kawakami e Vazzoler, 1980).

$$IA_i = \frac{F_i \times P_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \times P_i)} \times 100$$

Sendo:

IA = Índice Alimentar

i = 1, 2..., n = determinado item alimentar;

F<sub>i</sub> = frequência de ocorrência do item i;

P<sub>i</sub> = porcentagem do volume do item i.

As categorias tróficas foram estabelecidas com base nos valores do Índice Alimentar (IA) levando em consideração o item alimentar predominante na dieta, ou seja, valores de IA > 50% (Gaspar-da-Luz *et al.*, 2001).

Após a definição das categorias tróficas foi determinada a estrutura trófica das assembleias de peixes, com base na abundância relativa e a proporção de espécies que compõem cada categoria trófica em cada amostra.

Algumas espécies foram agrupadas em mais de uma categoria trófica dentro de um mesmo rio. Isso ocorreu porque as categorias tróficas foram atribuídas para cada amostra, período do ciclo hidrológico e local. E foi a partir dessa categorização por amostra, período e

local que se deram as análises de estrutura trófica.

Para comparar a estrutura trófica entre os dois rios e entre os períodos do ciclo hidrológico foi realizada primeiramente uma análise de ordenação (MDS) das amostras em função da estrutura trófica, utilizando as matrizes de distâncias calculadas a partir do coeficiente de Bray-Curtis para os dados de abundância relativa e proporção de espécies por categoria trófica/amostra/rio. Posteriormente foi realizada a análise de variância multivariada (MANOVA), tendo como variável resposta a estrutura trófica (representada pelos dois primeiros eixos das análises de MDS), e como variáveis independentes os locais (rios Tocantins e Araguaia) e os períodos (enchente, cheia, vazante, seca). Tanto a ordenação MDS como a MANOVA foram feitas utilizando o programa R (R Development Core Team, 2008).

Os itens alimentares foram classificados baseados em sua origem, aquática ou terrestre. Essa denominação foi estabelecida levando em consideração a fase em que o item se encontrava no momento em que ele foi ingerido pelo peixe. A partir dessa denominação, foi verificado, com base nos valores do IAI, se existia diferença entre a origem dos alimentos consumido pelos peixes entre os dois rios e dentro de cada rio. Como os dados não atenderam aos pressupostos exigidos para testar dados paramétricos, foi realizado um teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov. Esse teste foi calculado utilizando o programa Statistica (StatSoft, Inc., 2000).

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. Composição**

Foram capturados 5447 exemplares, pertencentes a dez ordens, 27 famílias e 139 espécies (Apêndice A), sendo 3505 exemplares de dez ordens, 23 famílias e 112 espécies capturados no rio Araguaia e 1942 exemplares de sete ordens, 18 famílias e 55 espécies no rio Tocantins. Das 139 espécies capturadas somente 20% (28 espécies) foram comuns aos dois rios.

As praias do trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins apresentaram uma distribuição semelhante quanto ao número de espécies e exemplares dentro das ordens. Characiformes (74 e 35 espécies, respectivamente), Siluriformes (17 e 10 espécies, respectivamente) e Perciformes (12 e 6 espécies, respectivamente) foram as ordens mais representativas em número de espécies (Figs. 4A e 4B). Com relação ao número de



exemplares, a ordem Characiformes apresentou 2454 exemplares no rio Araguaia e 1639 no rio Tocantins. Clupeiformes e Perciformes foram as duas ordens seguintes mais representativas nos dois rios (Figs. 4C e 4D).

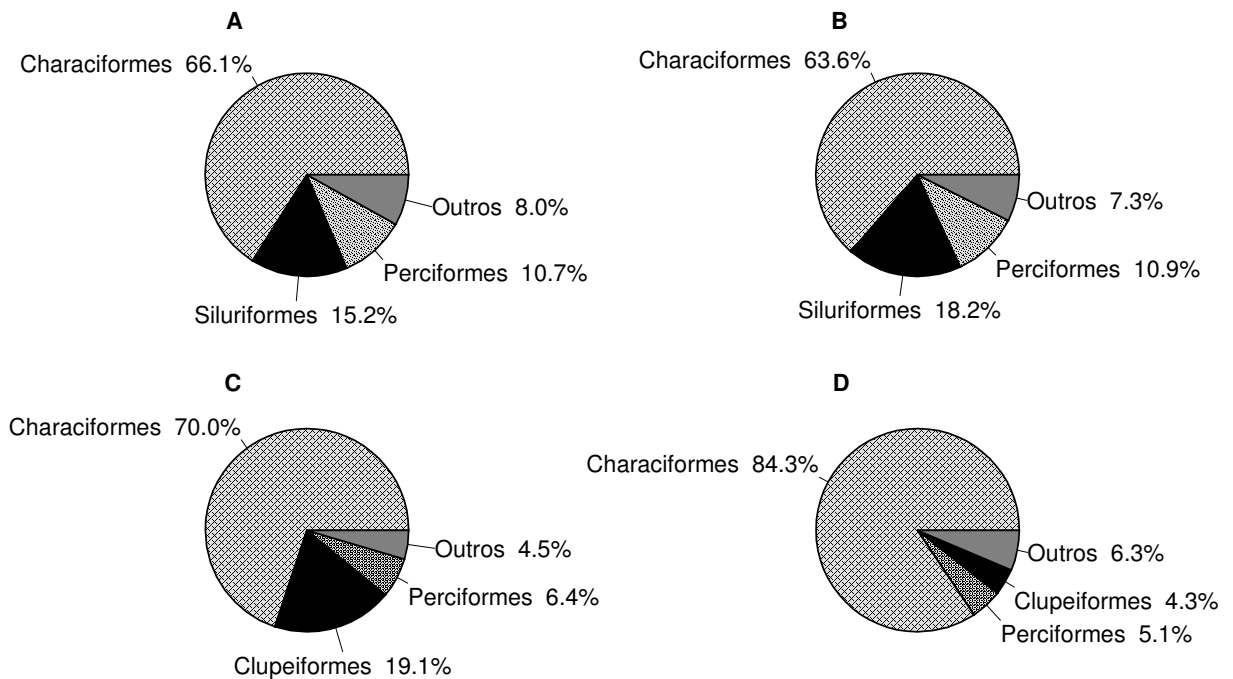


Figura 4. Porcentagem do número de espécies dentro de cada ordem para os rios Araguaia (A) e Tocantins (B); e porcentagem do número de exemplares dentro de cada ordem para os rios Araguaia (C) e Tocantins (D).

A família Characidae foi a mais representativa em número de espécies, tanto para o rio Araguaia quanto para o Tocantins, 53 e 24 espécies, respectivamente (Fig. 5). A segunda família mais representativa para o rio Araguaia foi Cichlidae (8 espécies), seguida de Curimatidae (7 espécies). Já para o rio Tocantins a segunda família com maior número de espécies foi Trichomycteridae (5 espécies), seguida de Hemiodontidae (4 espécies).

Characidae também foi a família mais representativa em número de exemplares capturados, 2072 exemplares no rio Araguaia e 1570 exemplares no rio Tocantins (Fig. 6). Para o rio Araguaia a família Engraulididae foi a segunda mais representativa com 669 exemplares, seguida de Hemiodontidae (244 exemplares). Para o rio Tocantins, a família Cichlidae foi a segunda mais representativa com 93 exemplares, seguida de Engraulididae (83 exemplares). As demais famílias somaram, juntas, valores inferiores a 15% em cada um dos rios.

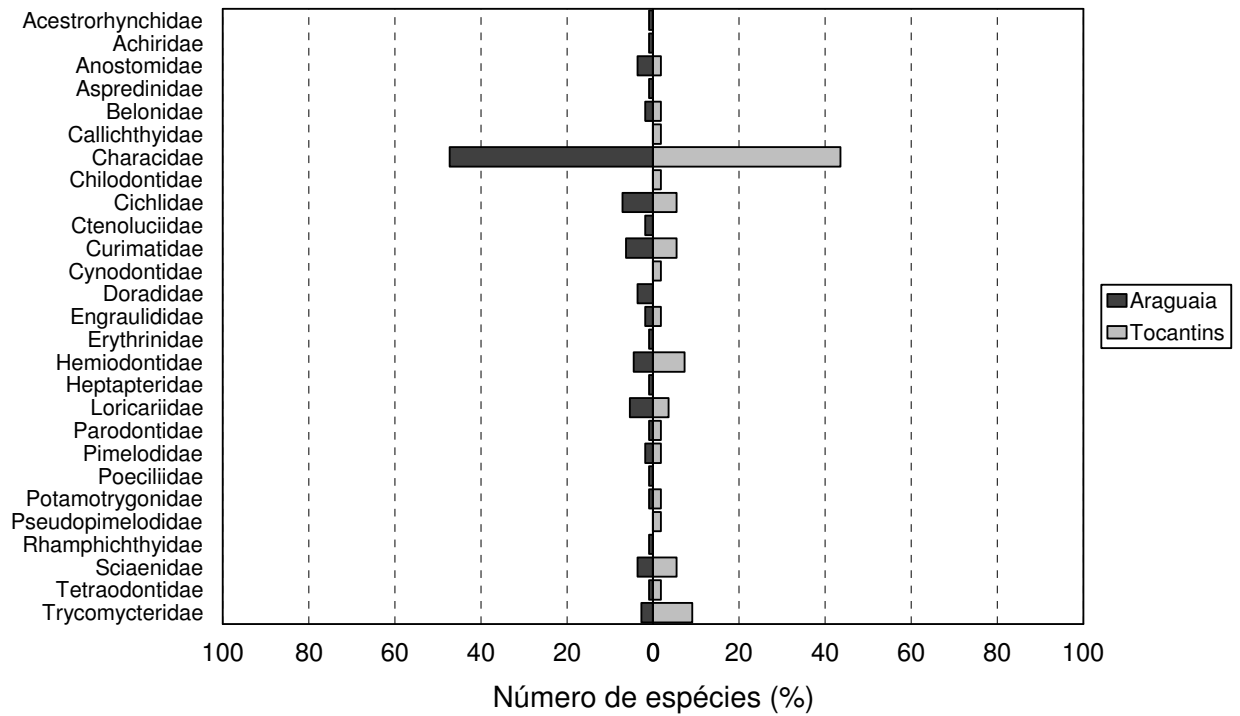


Figura 5. Porcentagem do número de espécies em cada família para os rios Araguaia e Tocantins. Famílias arranjadas em ordem alfabética.

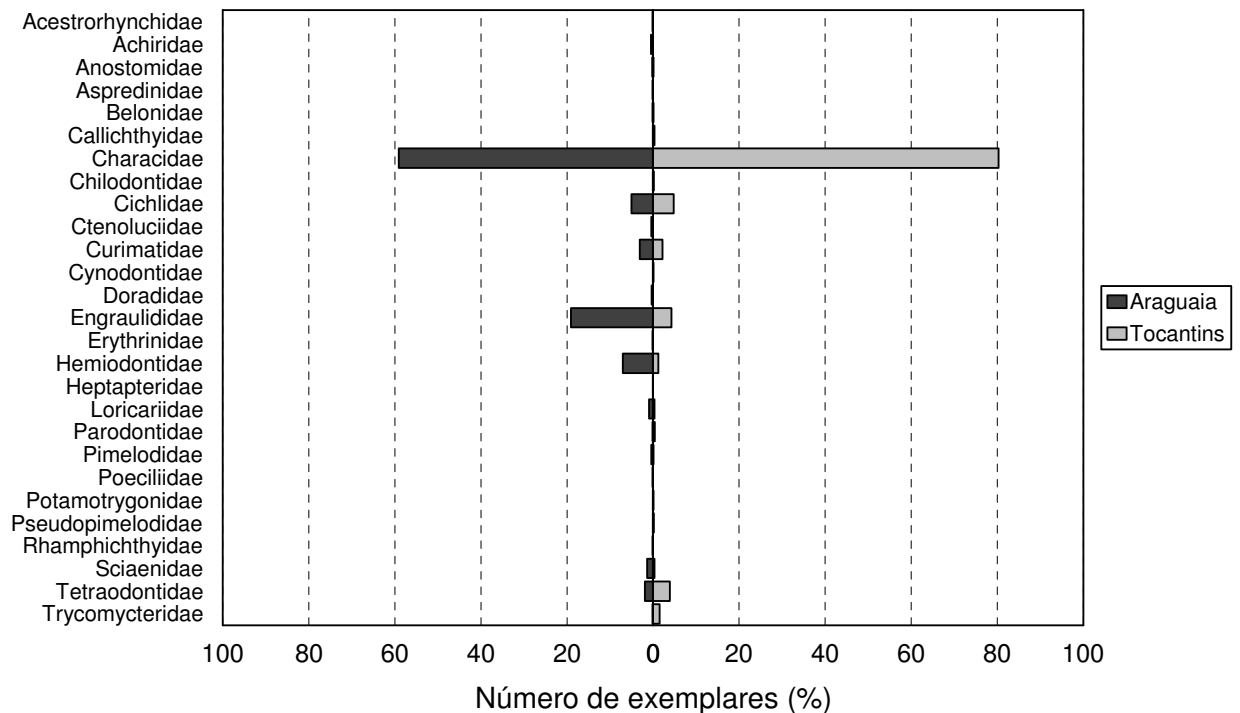


Figura 6. Porcentagem do número de exemplares em cada família para os rios Araguaia e Tocantins. Famílias arranjadas em ordem alfabética.

A ictiofauna amostrada nas praias foi constituída de indivíduos adultos e jovens de pequeno porte (principalmente Characiformes), apresentando comprimento padrão médio de  $43,6 \text{ mm} \pm 22,7 \text{ mm dp}$  (desvio padrão). Alguns poucos indivíduos coletados de espécies de

Hemiodontidae e Loricariidae já estavam na fase adulta e apresentaram tamanho maiores, alcançando até 200 mm.

A ordenação das espécies feita a partir da abundância relativa mostra claramente que pouquíssimas espécies dominam numericamente as praias dos rios Araguaia e Tocantins, sendo a maioria representada por poucos exemplares (Fig. 7). *Knodus heteresthes* foi a espécie dominante nos dois rios, além de apresentar uma alta frequência de ocorrência nas praias. *Anchoviella carrikeri* foi a segunda espécie mais abundante (19%) no rio Araguaia, mas esteve presente em somente 17% das amostras, seguida de *Moenkhausia gr. lepidura* com 12% de abundância e presente em 58% das amostras. Já a espécie *Moenkhausia aff. jamesi* esteve presente em 67% das amostras, mas apresentou uma baixa abundância (1,7%). Para o rio Tocantins, além de *K. heteresthes* ter sido a espécie mais abundante, ela esteve presente em 92% das amostras, seguida de *Knodus aff. orteguasae* 18% da abundância e presente em 100% das amostras e *Anchoviella carrikeri* que foi a terceira espécie mais abundante (4%) e esteve presente em 50% das amostras.

Os dois primeiros eixos gerados pela análise de ordenação (MDS) explicaram 78% (dados de abundância relativa) e 60% (dados de presença/ausência) da variância original, resultando na formação de dois conjuntos distintos de amostras do Araguaia e do Tocantins, sendo esse padrão menos visível para os dados de abundância relativa (Fig. 8). Utilizando os eixos gerados pelo MDS, foi realizada uma análise multivariada de variância (MANOVA), que evidenciou diferenças significativas na estrutura taxonômica das assembléias de peixes dos dois rios, tanto para dados de abundância relativa (Pillai Trace = 0,55,  $F = 12,82$ ,  $p < 0,001$ ) quanto para dados de presença/ausência (Pillai Trace = 0,74,  $F = 30,37$ ,  $p < 0,001$ ).

Das espécies amostradas somente 28 espécies (20%) foram comuns aos dois rios, sendo 84 espécies (75%) exclusivas do rio Araguaia e 27 espécies (49%) do rio Tocantins. Das espécies exclusivas do rio Araguaia somente 8% apresentou abundância superior a 1%, dentre elas: *Moenkhausia gr. lepidura*, que foi a terceira espécie mais abundante neste rio, e esteve presente em 67% das amostras, além de *Argonectes robertsi*, *Bryconops aff. affinis*, *Curimatella dorsalis*, *Hemigrammus levis* e *Moenkhausia gracilima*. Das espécies exclusivas do rio Tocantins somente 15% apresentou abundância superior a 1%. *Knodus aff. orteguasae* foi uma destas espécies exclusivas do rio Tocantins, sendo a segunda mais abundante neste rio e esteve presente em todas as amostras. Além desta espécie, *Creagrutus britskii*, *Galeocharax gulo* e *Moenkhausia loweae* apresentaram abundancia superior a 1%.

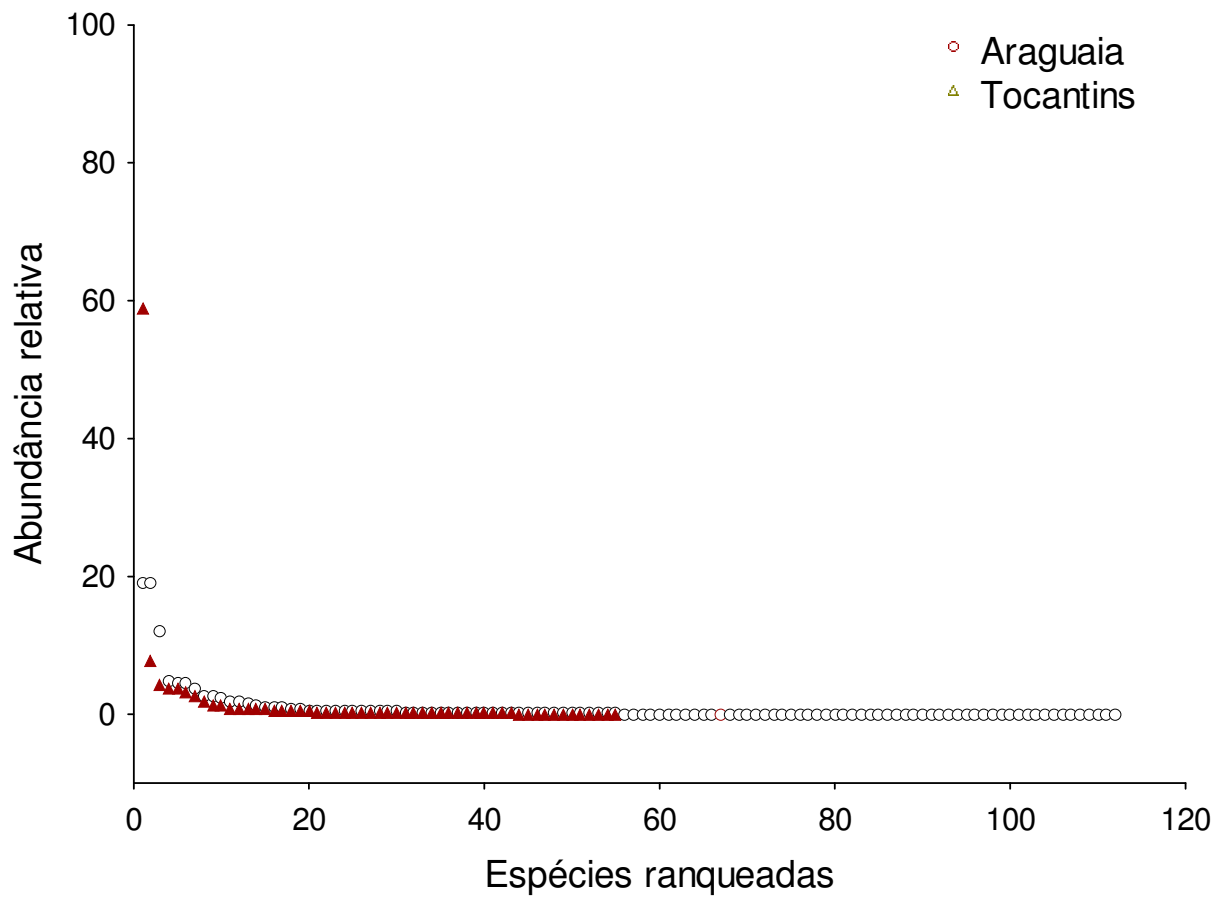


Figura 7. Curva de abundância relativa das espécies, ranqueadas de acordo com o total de exemplares capturados em praias dos rios Araguaia e Tocantins.

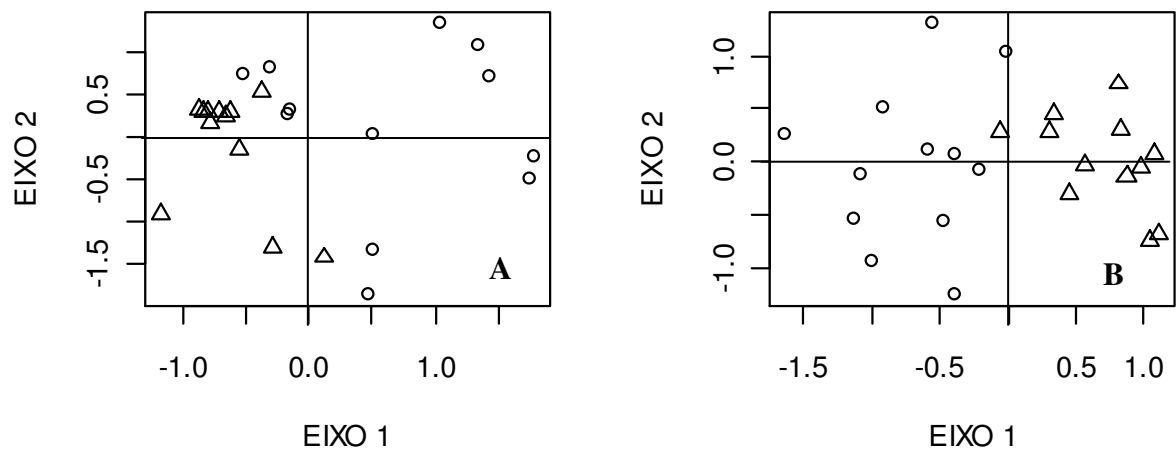


Figura 8. Ordenação da composição taxonômica utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para dados de abundância relativa (A) e presença/ausência (B) dos rios Araguaia (○) e Tocantins (Δ).

Quando considerada a composição taxonômica por fase do ciclo hidrológico em cada rio, os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para o rio Araguaia explicaram 66% (dados de abundância relativa) e 58% (dados de presença/ausência) da variância original. Não houve a formação de conjuntos evidentes de amostras referentes às fases do ciclo hidrológico (Figs. 9A e 9B). A partir dos eixos gerados pelo MDS foi feita uma MANOVA que não evidenciou diferenças significativas tanto para os dados de abundância (Pillai Trace = 0,74, F = 1,58, p = 0,217) quanto para os dados de presença/ausência (Pillai Trace = 0,19, F = 0,29, p = 0,935). Embora diferença significativa entre as épocas não tenha sido observada em relação à composição, a época de cheia foi a que apresentou a maior riqueza de espécies (60 espécies) e a maior abundância (1125 exemplares) (Tab. 1).

Tabela 1. Estrutura das assembléias de peixes de praia dos rios Araguaia e Tocantins com base no número de espécies (N) e abundância de exemplares (A) em cada período do ciclo hidrológico, com suas respectivas porcentagens.

Período	Araguaia				Tocantins			
	N	%	A	%	N	%	A	%
cheia	60	53.6	1125	32.1	29	52.7	470	24.2
vazante	41	36.6	572	16.3	11	20.0	76	3.9
seca	31	27.7	890	25.4	18	32.7	426	21.9
enchente	45	40.2	918	26.2	38	69.1	970	49.9

*Knodus heteresthes* foi a espécie mais abundante durante a cheia e enchente (29,2% em cada período), seguida de *Moenkhausia gr. lepidura* (25,2%) e juvenis de *Curimatella dorsalis* (4,6%) na cheia e *Creagrutus menezesi* (13,5%) e juvenis de *Geophagus aff. altifrons* (12,6%) na enchente. Na seca, *Anchoviella carrikeri* (69,2%), *Knodus heteresthes* (6,7%) e *Exodon paradoxus* (5,5%) foram as espécies mais abundantes. Já na vazante, *Bryconops aff. affinis* (28%), *Moenkhausia gr. lepidura* (22,7%) e *Argonectes robertsi* (12,1%) foram as espécies mais abundantes. Essas espécies estiveram presentes em praticamente todas as épocas do ciclo hidrológico, embora apresentando diferentes proporções de abundância.

Situação semelhante foi encontrada para o rio Tocantins quando considerada a composição taxonômica por fases do ciclo hidrológico. Os dois primeiros eixos gerados pelo MDS explicaram 92% (dados de abundância relativa) e 75% (dados de presença/ausência) da variância original. A análise de MDS não revelou a formação de conjuntos distintos das amostras referentes às fases do ciclo hidrológico (Figs. 9C e 9D). Uma MANOVA realizada a partir dos dois primeiros eixos gerados pelo MDS, não detectou diferença significativa na

composição taxonômica das assembléias de peixes de praias entre as fases do ciclo hidrológico, tanto para os dados de abundância relativa (Pillai Trace = 0,52, F = 0,95, p = 0,489) quanto para os dados de presença/ausência (Pillai Trace = 0,61, F = 1,17, p = 0,369).

Embora não tenha sido observada diferença significativa na composição taxonômica entre as épocas do ciclo hidrológico, a enchente foi a época que apresentou a maior riqueza de espécies (38 espécies) e abundância (970 exemplares).

*Knodus heteresthes* foi também a espécie mais abundante no rio Tocantins em três das fases do ciclo hidrológico (69,1% na cheia, 65,4% na enchente e 39% na seca), e no período de vazante foi a segunda mais abundante (26,3%). *Knodus* aff. *orteguasae* foi a segunda espécie mais abundante nos períodos de cheia (6%) e enchente (13,4), e na vazante foi a mais abundante (34,2%). Na enchente *Colomesus asellus* foi a segunda espécie mais abundante (5,3%), seguida de *Creagrutus britski* (4,9%). Essa última espécie também foi uma das mais abundantes na cheia (4,7%). *Anchoviella carrikeri* foi bem representada nas épocas de seca e vazante (12,4% e 11,8%, respectivamente).

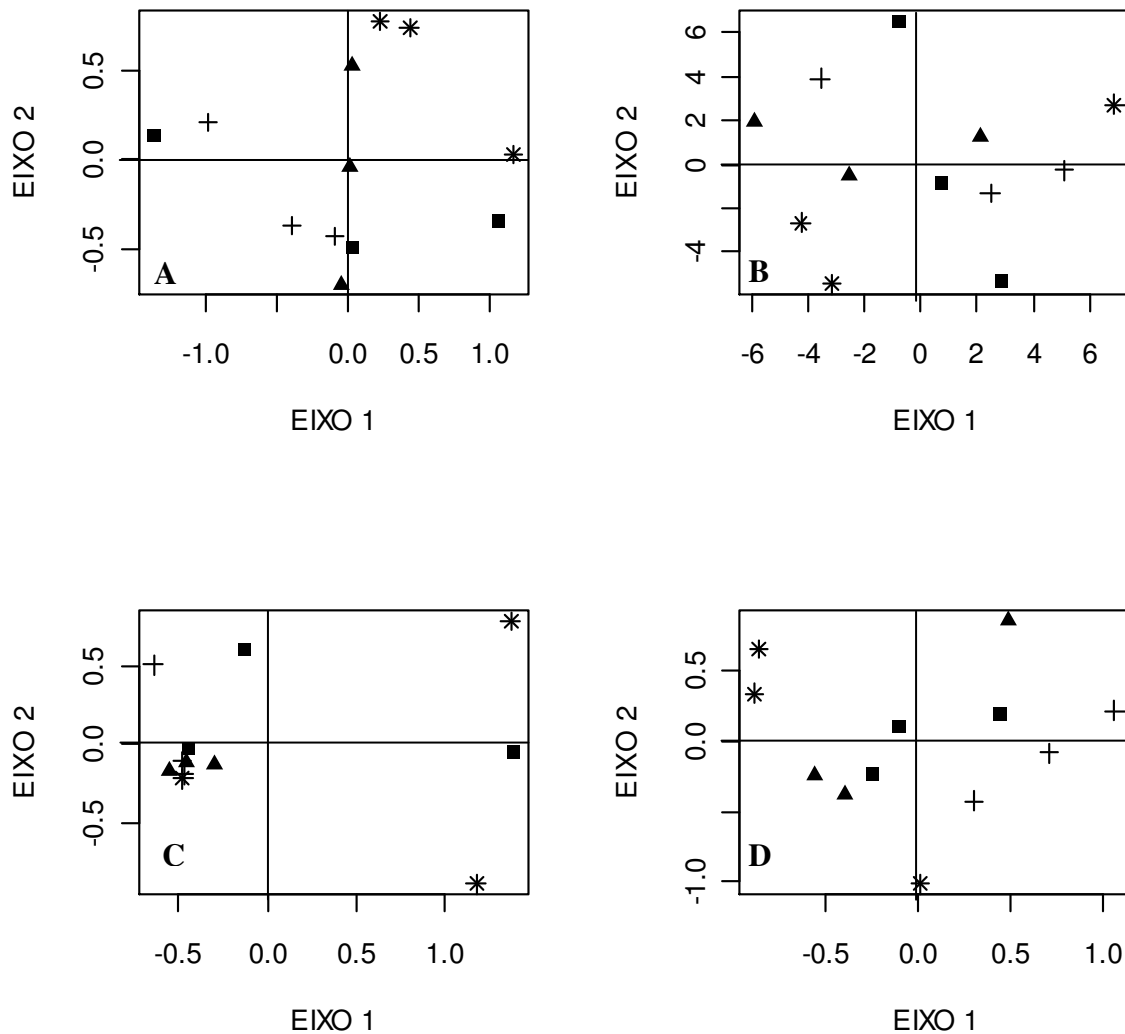


Figura 9. Ordenação da composição taxonômica por época do ciclo hidrológico, utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e presença/ausência referentes ao rio Araguaia (B) e abundância relativa (C) e presença e ausência (D) referentes ao rio Tocantins. Símbolos das épocas do ciclo hidrológico: (▲) = cheia, (+) = enchente, (■) = seca e (\*) = vazante.

## 5.2. Estrutura trófica

Foi analisado o conteúdo estomacal de 1018 exemplares pertencentes a 55 espécies, sendo 652 exemplares de 41 espécies do rio Araguaia (Apêndice B) e 366 exemplares de 20 espécies do rio Tocantins (Apêndice C).

Os itens alimentares consumidos pelos peixes foram agrupados nas seguintes categorias: alga (unicelulares e filamentosas), detrito (matéria orgânica amorfa), inseto aquático (larvas e pupas de dípteros e tricópteros, larvas de odonatas e plecópteros, efemerópteros, coleópteros (Dysticidae e Noteridae), ninfas de hemípteros (Belostomatidae, Corixidae e Notonectidae), insetos terrestres (coleópteros, hemípteros, himenópteros, homópteros, isópteros, ortópteros), outros invertebrados [aranhas, crustáceos, ácaros aquáticos, nematóides, espículas de poríferos, moluscos (bivalves e gastrópodes), rotíferos, tecamebas, turbelários], microcrustáceos (cladóceros, conchostracas, copépodos e ostrácodos), peixe (escamas, pedaços de peixe, sangue, além de pequenos Characiformes inteiros) e vegetais (fragmentos de folhas, frutos, raízes, sementes de capim). As categorias insetos aquáticos, insetos terrestres e microcrustáceos foram agrupadas separadamente de outros invertebrados pelo fato de muitas espécies terem consumido esses itens em grande quantidade.

Com base no item alimentar predominante na dieta, as espécies foram classificadas em oito categorias tróficas:

- carnívoros – composta por espécies que consumiram principalmente itens de origem animal, incluindo vertebrados e invertebrados, sem qualquer predominância;
- detritívoros – composta por espécies que consumiram principalmente matéria orgânica parcialmente decomposta;
- herbívoros – constituída por espécies que consumiram predominantemente algas e/ou vegetais;
- insetívoros – composta por espécies que consumiram insetos tanto de origem aquática quanto terrestre como itens predominantes;
- invertívoros – composta por espécies que consumiram principalmente invertebrados sem qualquer predominância;
- onívoros – composta por espécies que consumiram amplamente itens de origem vegetal e animal, sem qualquer predominância de algum item;
- piscívoros – composta por espécies que consumiram principalmente peixe;
- zooplactívoros – composta por espécies que consumiram predominantemente microcrustáceos planctônicos.

Embora categorias tróficas tenham sido estabelecidas com base no item alimentar predominante, as espécies apresentaram uma ampla plasticidade alimentar. A espécie *Vandellia* sp. 4, porém, foi uma exceção, apresentando hábito alimentar muito especializado, consumindo somente sangue de peixe.



As assembléias foram estruturadas a partir da abundância relativa e da proporção de espécies por categorias tróficas para cada rio e fase do ciclo hidrológico como mostram as Tabelas 2 e 3.

O rio Araguaia apresentou sete categorias e o rio Tocantins seis. Em ambos os rios, a categoria trófica mais importante, tanto em abundância relativa de exemplares quanto em proporção de espécies, foi insetívoros (Tab. 2).

No rio Araguaia os insetívoros representaram 43% da abundância relativa e da proporção de espécies. A espécie que mais contribuiu para essa abundância foi *Knodus heteresthes*, consumindo principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae.

Os zooplantívoros foram a segunda categoria mais importante com 29% da abundância e 21% da proporção de espécies. Essa categoria foi representada principalmente pela espécie *Anchoviella carrikeri* que consumiu predominantemente cladóceros da família Bosminidae.

Os herbívoros compreenderam 19% da abundância e 17% das espécies. A espécie mais abundante nessa categoria foi novamente *Knodus heteresthes*, que consumiu principalmente algas filamentosas tais como: *Oedogoniales*, *Spirogyra* e *Ulotrichales*.

Os invertívoros foram compostos por quatro espécies, representando 4% da abundância e 7% das espécies, sendo que *Moenkhausia* gr. *lepidura* foi a que apresentou a maior abundância. Essa espécie consumiu insetos, microcrustáceos e outros invertebrados de forma que não houve predominância de nenhum item.

Os onívoros foram compostos por três espécies, representando 2% da abundância e 6% das espécies. *Curimata acutirostris* foi a espécie mais abundante nessa categoria. Essa espécie foi representada por indivíduos jovens que consumiram algas, detritos e outros invertebrados aquáticos.

Os piscívoros também representaram 2% da abundância, no entanto, essa categoria só foi representada por 4% das espécies. A espécie mais abundante nessa categoria foi *Exodon paradoxus*. Essa espécie consumiu principalmente escamas de peixes.

Os carnívoros foi a categoria que apresentou a menor abundância e número de espécies. Representou 1% da abundância e 2% das espécies. Somente a espécie *Knodus heteresthes* representou essa categoria. Essa espécie consumiu principalmente itens de origem animal tais como: insetos aquáticos, insetos terrestres, microcrustáceos, peixes e outros invertebrados aquáticos. No entanto, nenhum desses itens individualmente teve predominância na dieta dessa espécie.

No rio Tocantins, os insetívoros foram representados por 72% da abundância e 60%

das espécies. A espécie mais abundante nessa categoria foi *Knodus heteresthes*. Essa espécie consumiu principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae.

A categoria herbívora foi a segunda mais importante, representando 25% da abundância e 20% das espécies. A espécie mais abundante nessa categoria foi novamente a espécie *Knodus heteresthes*. Essa espécie consumiu principalmente semente de capim e algas filamentosas (*Oedogoniales*, *Spirogyra* e *Ulotrichales*).

A categoria detritívora representou 1% da abundância e 8% das espécies. Essa categoria foi representada pelas espécies *Cyphocharax festivus* e *Steindachnerina gracilis*, sendo que esta última foi a mais abundante. As duas espécies foram representadas somente por indivíduos jovens, que consumiram principalmente detrito orgânico.

A categoria piscívora representou também 1% da abundância, no entanto, foi representada por somente uma espécie, *Vandellia* sp. 4. Essa espécie apresentou uma dieta alimentar bem especializada, sendo constituída somente por sangue.

As categorias onívora e zooplanctívora representaram menos de 1% da abundância e por uma única espécie cada. A espécie *Cyphocharax festivus* foi considerada onívora por consumir detrito, algas unicelulares e outros invertebrados aquáticos sem predominância de nenhum dos itens. E a espécie *Anchoviella carrikeri* representou a categoria zooplanctívora consumindo principalmente cladóceros da família Bosminidae.

Os dois primeiros eixos gerados pela ordenação MDS explicaram 95% da variância original para os dados de abundância relativa de exemplares nas categorias tróficas e 92% para os dados de proporção de espécies. Não houve a formação de conjuntos de amostras do mesmo local para os dados de abundância relativa, no entanto, para dados de proporção de espécies por categorias tróficas foi possível essa tendência de separação das amostras dos dois rios (Figs. 10A e 10B). Foi então realizada uma MANOVA, utilizando os dois primeiros eixos gerados pela MDS, que confirmou a não existência de diferenças significativas na abundância relativa das categorias tróficas entre os dois rios (Pillai Trace = 0,07,  $F = 0,77$ ,  $p = 0,475$ ). Já para os dados de proporção de espécies por categorias tróficas a MANOVA revelou que essa proporção é diferente nos dois rios (Pillai Trace = 0,49,  $F = 10,18$ ,  $p = 0,0008$ ). No rio Tocantins houve maior predominância de insetívoros e herbívoros, sendo que 60% das espécies estavam agrupadas na categoria dos insetívoros, enquanto no rio Araguaia apesar dos insetívoros serem mais representativos houve participação bastante expressiva dos zooplanctívoros.

Tabela 2. Estrutura trófica das assembléias de peixes de praia dos rios Tocantins e Araguaia feita a partir dos valores de abundância relativa (A) e proporção de espécies (S) em cada categoria trófica, em porcentagem.

Categorias tróficas	Araguaia		Tocantins	
	A	S	A	S
carnívora	0,010	0,019		
detritívora			0,014	0,080
herbívora	0,186	0,170	0,250	0,200
insetívora	0,431	0,434	0,722	0,600
invertívora	0,044	0,075		
onívora	0,023	0,057	0,003	0,040
piscívora	0,019	0,038	0,009	0,040
zooplactívora	0,287	0,208	0,003	0,040

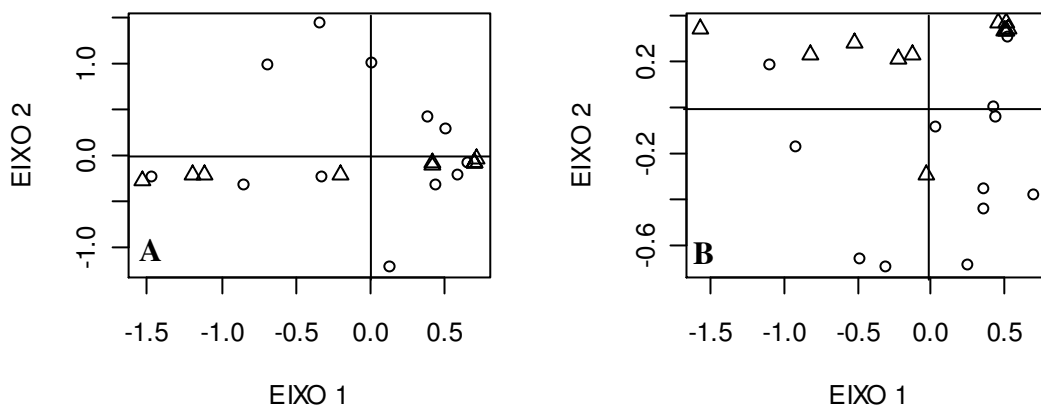


Figura 10. Ordenação das categorias tróficas utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa de exemplares (A) e proporção de espécies (B) nos rios Araguaia (○) e Tocantins (△).

Apesar de insetívoros ter sido a categoria mais representativa em proporção de espécies nos dois rios, no rio Araguaia esta representatividade foi menor que no rio Tocantins, apresentando distribuição de espécies mais uniforme entre as categorias e com os zooplactívoros sendo a segunda categoria mais representativa, enquanto no rio Tocantins herbívoros foi a segunda categoria mais representativa.

Quando considerado o ciclo hidrológico, a maior riqueza em categorias tróficas foi encontrada na época de cheia no rio Araguaia, onde as espécies foram classificadas em sete categorias (Tab. 3).

Para os dois rios, a categoria mais representativa tanto em abundância relativa, como em proporção de espécies foi a dos insetívoros, exceto na cheia (proporção de espécies mais

representativo de herbívoros) e na seca (abundância mais representativa de zooplactívoros) no rio Araguaia (Tab. 3).

Na época de cheia no rio Araguaia, herbívoros foi a categoria que apresentou a maior abundância relativa de exemplares e proporção de espécies (8 espécies, 36 %). *Knodus heteresthes* foi a espécie mais representativa, com 71% da abundância dessa categoria. Essa espécie consumiu principalmente algas filamentosas, tais como *Oedogoniales*, *Spirogyra* e *Ulotrichales*.

Na época de vazante a categoria dos insetívoros foi a que apresentou a maior riqueza, sendo representada por cinco espécies (*Argonectes robertsi*, *Bryconops* aff. *affinis*, *Colomesus asellus*, *Knodus heteresthes*, *Moenkhausia* aff. *colletti*). *Bryconops* aff. *affinis* foi a espécie mais abundante nessa categoria (61%), e consumiu principalmente insetos terrestres (formigas).

Na seca a categoria com o maior número de espécies continuou sendo a dos insetívoros, com sete espécies; no entanto, a categoria com maior abundância relativa foi a dos zooplactívoros, representada principalmente por *Anchoviella carrikeri* (73%). A elevada abundância dessa espécie foi reflexo da captura de um cardume dessa espécie com 616 indivíduos.

Na enchente, a categoria que apresentou o maior número de espécies e abundância relativa foi a insetívora com 14 espécies. A espécie *Knodus heteresthes* foi a mais abundante (40%) e consumiu principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae.

No rio Araguaia, algumas espécies apresentaram mudanças na dieta alimentar com a mudança da época no ciclo hidrológico. *Bivibranchia fowleri* na cheia consumiu invertebrados sem predominância de algum em específico, sendo classificada como invertívora. Já nas épocas de enchente e seca essa espécie consumiu principalmente larva de díptero (Chironomidae), sendo considerada insetívora. Situação semelhante ocorreu com *Bivibranchia velox*. Na cheia essa espécie foi classificada como invertívora e na seca consumiu principalmente larvas de dípteros (Chironomidae), sendo considerada insetívora.

*Creagrutus menezesi* foi classificada como insetívora na enchente, consumindo principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae, e na seca, consumiu principalmente cladóceros da família Bosminidae, sendo assim zooplactívora.

*Exodon paradoxus* na seca foi insetívora, consumindo principalmente larva de díptero (Chironomidae) e na vazante consumiu predominantemente escama de peixes, sendo classificada como piscívora.

A espécie *Hemigrammus levis*, na cheia foi classificada como insetívora, consumindo

principalmente ninfa de efemeróptero (Euthyplociidae) e na vazante essa espécie foi classificada como zooplactívora, consumindo predominantemente cladóceros da família Moinidae.

*Knodus heteresthes* na enchente foi insetívora, consumindo principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae, exceto em um dos pontos em que foi carnívora. Na cheia essa espécie foi classificada como herbívora, consumindo predominantemente algas filamentosas (*Oedogoniales*, *Spirogyra* e *Ulotrichales*). Na vazante e seca foi classificada como insetívora, consumiu principalmente ninfa de efemeróptero da família Polymitarciidae e pupa de díptero, respectivamente.

*Moenkhausia gr. lepidura* foi classificada como invertívora na enchente. Já na cheia consumiu principalmente himenópteros da família Formicidae, sendo insetívora, e na vazante foi classificada como zooplactívora, consumindo predominantemente cladóceros da família Bosminidae.

*Triportheus albus* consumiu na enchente principalmente vegetal (semente de capim), sendo herbívora. Na cheia foi classificada como invertívora e na seca como zooplactívora, consumindo principalmente cladóceros da família Bosminidae.

No rio Tocantins na cheia, as categorias herbívora e insetívora apresentaram a mesma proporção de espécies (quatro espécies cada), no entanto, a categoria insetívora foi a que apresentou a maior abundância relativa, sendo representada principalmente por *Knodus heteresthes* (88%). Essa espécie consumiu principalmente larva de díptero da família Chironomidae (Tab. 2).

A época da vazante foi a que apresentou o menor número de espécie, sendo representada por somente três espécies (*Anchoviella carrikeri*, *Knodus* aff. *ortegusae* e *K. heteresthes*). A categoria insetívora foi a que apresentou a maior proporção de espécies nessa época (duas espécies), tendo *K. aff. ortegusae* a espécie mais abundante (72%). Essa espécie consumiu principalmente larva de tricóptero da família Glossosomatidae.

Na seca ocorreu somente uma categoria, a insetívora, sendo representada por 11 espécies. A espécie mais abundante nessa categoria foi *Knodus heteresthes* (43%), que consumiu principalmente pupas de dípteros.

Na enchente a categoria trófica mais representativa tanto em proporção de espécies como em abundância relativa de exemplares foi a dos insetívoros. Essa categoria foi representada por 10 espécies, onde *Knodus heteresthes* continuou sendo a mais abundante (72%) e consumiu principalmente larvas de dípteros da família Chironomidae.

No rio Tocantins, das 20 espécies com a dieta alimentar analisada, somente cinco

mudaram a dieta entre as épocas do ciclo hidrológico.

*Anchoviella carrikeri* na cheia foi classificada como zooplanctívora, consumindo principalmente copépodos (Calanoida). Já nas épocas de vazante, seca e enchente essa espécie foi insetívora, consumindo principalmente náia de odonata (Aeshnidae), larva de dípteros (Ceratopogonidae) e himenópteros (Formicidae), respectivamente.

*Creagrutus britski*, na enchente, foi herbívora em duas amostras, consumindo vegetais (semente de capim), e em uma amostra, insetívora, consumindo principalmente larva de díptero (Chironomidae). Já na cheia foi classificada como herbívora, consumindo predominantemente vegetais (semente de capim).

*Creagrutus mucipu* na enchente foi classificada como insetívora, consumindo principalmente larva de díptero (Chironomidae) e na cheia foi herbívora, consumindo predominantemente vegetais (semente de capim).

*Knodus heteresthes* nas épocas de enchente, cheia e seca foi classificada como insetívora, consumindo principalmente larva de díptero (Chironomidae) na enchente e cheia e pupa de díptero na seca. E na vazante, essa espécie foi classificada como herbívora, consumindo principalmente vegetais (semente de capim).

*Moenkhausia loweae* nas épocas de enchente e cheia foi herbívora, consumindo principalmente vegetais (semente de capim) e na seca foi classificada como insetívora, consumindo predominantemente pequenos coleópteros.

Tabela 3. Estrutura trófica das assembléias de peixes de praia por épocas do ciclo hidrológico dos rios Tocantins e Araguaia feita a partir dos valores de abundância relativa e proporção de espécies em cada categoria trófica. A = abundância relativa e S = proporção de espécies.

Categorias tróficas	Araguaia								Tocantins								
	cheia		vazante		seca		enchente		cheia		vazante		seca		enchente		
	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	A	S	
carnívora							0,04	0,05									
detritívora																0,03	0,12
herbívora	0,49	0,36	0,07	0,09			0,09	0,05	0,21	0,40	0,33	0,33				0,38	0,24
insetívora	0,33	0,23	0,56	0,45	0,18	0,54	0,74	0,70	0,74	0,40	0,67	0,67	1,00	1,00	0,59	0,59	
invertívora	0,08	0,14	0,10	0,09			0,01	0,05									
onívora	0,07	0,14														0,01	0,06
piscívora	0,02	0,09	0,06	0,09	0,02	0,08			0,04	0,10							
zooplanctívora	0,01	0,05	0,21	0,27	0,80	0,38	0,12	0,15	0,01	0,10							

Para a análise entre as épocas do ciclo hidrológico, os dois primeiros eixos gerados pela ordenação MDS no rio Araguaia, explicaram 86% da variância original para os dados de abundância relativa de exemplares e 85% para os dados de proporção de espécies por

categoria trófica. Essa análise revelou que, para os dados de abundância relativa não ocorreu a formação de conjuntos distintos com amostras pertencentes à mesma época do ciclo hidrológico. Já para os dados de proporção de espécies por categorias tróficas, houve a formação de um conjunto com as amostras referentes a fase de cheia (Figs. 11A e 11B). A MANOVA não evidenciou diferenças na abundância relativa das categorias tróficas (Pillai Trace = 0,65,  $F = 1,27$ ,  $p = 0,323$ ) entre as fases do ciclo hidrológico, diferente dos dados de proporção de espécies onde houve diferença entre as fases do ciclo (Pillai Trace = 1,02,  $F = 2,80$ ,  $p = 0,04684$ ). Na fase de cheia, herbívoros foi a categoria mais representativa (36% das espécies), apesar das espécies estarem distribuídas de forma mais homogênea entre as categorias, enquanto que nos demais períodos, insetívoros foi a categoria mais importante, sendo as demais categorias representadas por poucas espécies.

Para o rio Tocantins, os dois primeiros eixos gerados pela ordenação de MDS para os dados de abundância relativa e proporção de espécies por categorias tróficas, explicaram 98% e 96%, respectivamente, das variâncias originais. Não houve formação de conjuntos distintos com amostras da mesma fase do ciclo hidrológico, tanto para abundância relativa das categorias tróficas como para proporção de espécies (Figs. 11C e 11D). Posteriormente a MANOVA foi realizada utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS, na qual revelou que as fases do ciclo hidrológico não influenciaram nem na abundância relativa dos grupos tróficos (Pillai Trace = 0,45,  $F = 0,78$ ,  $p = 0,598$ ), nem na proporção de espécies desses grupos (Pillai Trace = 0,70,  $F = 1,44$ ,  $p = 0,261$ ). Os insetívoros foi a categoria mais representativa em todos os períodos do ciclo hidrológico representando na maioria dos períodos mais de 50% das espécies e exemplares, sendo no período de seca a única categoria existente nos ambientes de praia desse rio.

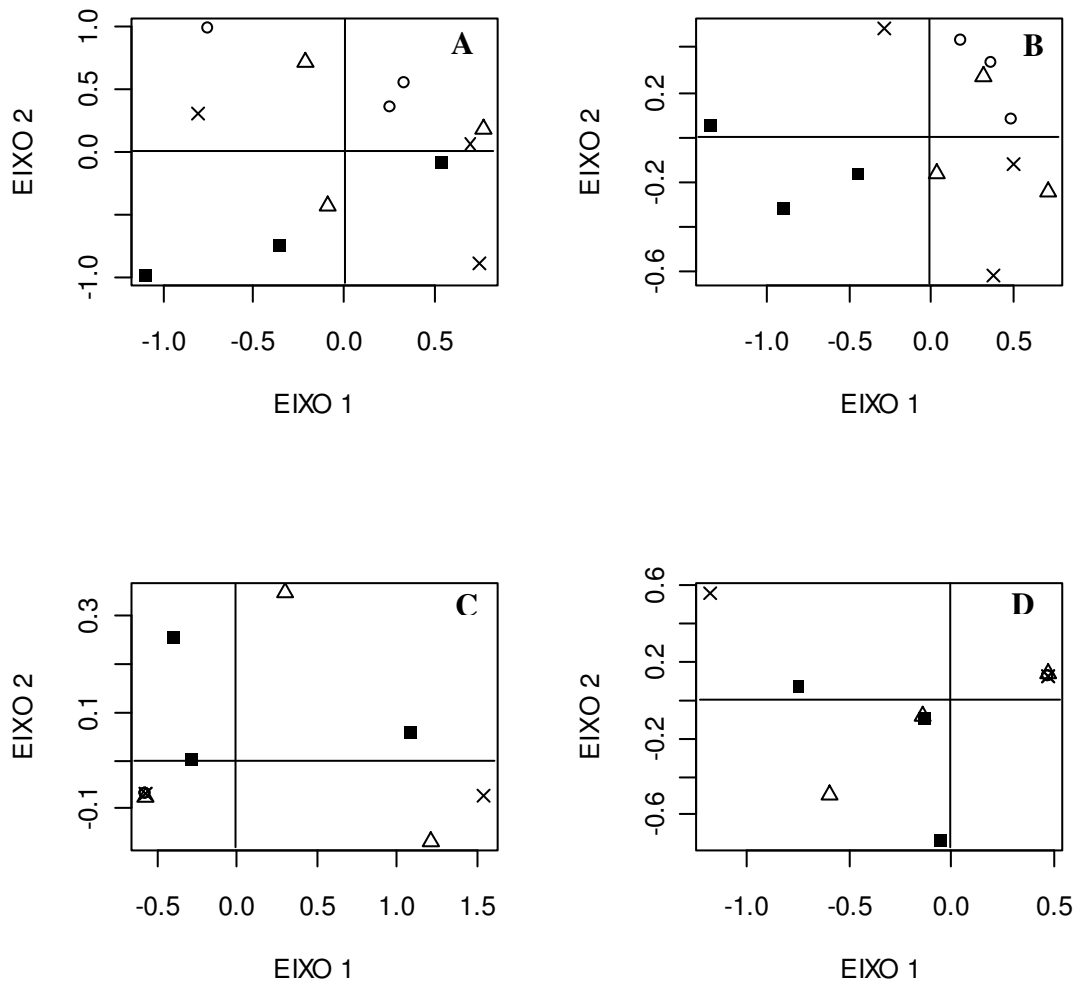


Figura 11. Ordenação da composição trófica por época do ciclo hidrológico, utilizando os dois primeiros eixos gerados pelo MDS para os dados de abundância relativa (A) e proporção de espécies (B) referentes ao rio Araguaia e abundância relativa (C) e proporção de espécies (D) referentes ao rio Tocantins. Símbolos das épocas do ciclo hidrológico: (■) = cheia, (Δ) = enchente, (○) = seca e (x) = vazante.

O teste de Kolmogorov-Smirnov para determinação da origem dos itens alimentares, com base no IA, revelou que não existe diferença na origem dos itens quando comparada entre os rios ( $p > 0,1$ ). Com relação à origem dos itens consumidos pelos peixes dentro de cada um dos rios foi constatada diferença significativa entre a proporção de recursos autóctones e alóctones ( $p < 0,05$ ), porém não existe diferença na proporção da origem dos itens consumidos ao longo do ciclo hidrológico.

Os itens de origem autóctone foram os mais utilizados pelas assembléias de peixes tanto no rio Araguaia quanto no rio Tocantins (IA = 95 e 98%, respectivamente). Calculando o IA somente para os itens de origem autóctone, foi possível observar que dentro



destes, insetos aquáticos foram os mais representativos (IA = 64% no rio Araguaia e 84% no rio Tocantins). Subseqüentemente, dentro de insetos aquáticos, larva de díptero foi o item mais consumido (IA = 82% no rio Araguaia e 68 % no rio Tocantins) e por fim, larva de Chironomidae (IA = 97 e 95%, respectivamente) foi o item mais representativo dentro das larvas de dípteros (Fig. 12A e 12C).

Dos recursos alóctones, insetos terrestres foram os mais representativos nos rios Araguaia e Tocantins (IA = 98 e 99%, respectivamente), sendo Formicidae o item mais consumido nos dois rios 73 e 78%, respectivamente (Fig. 12B e 12D).

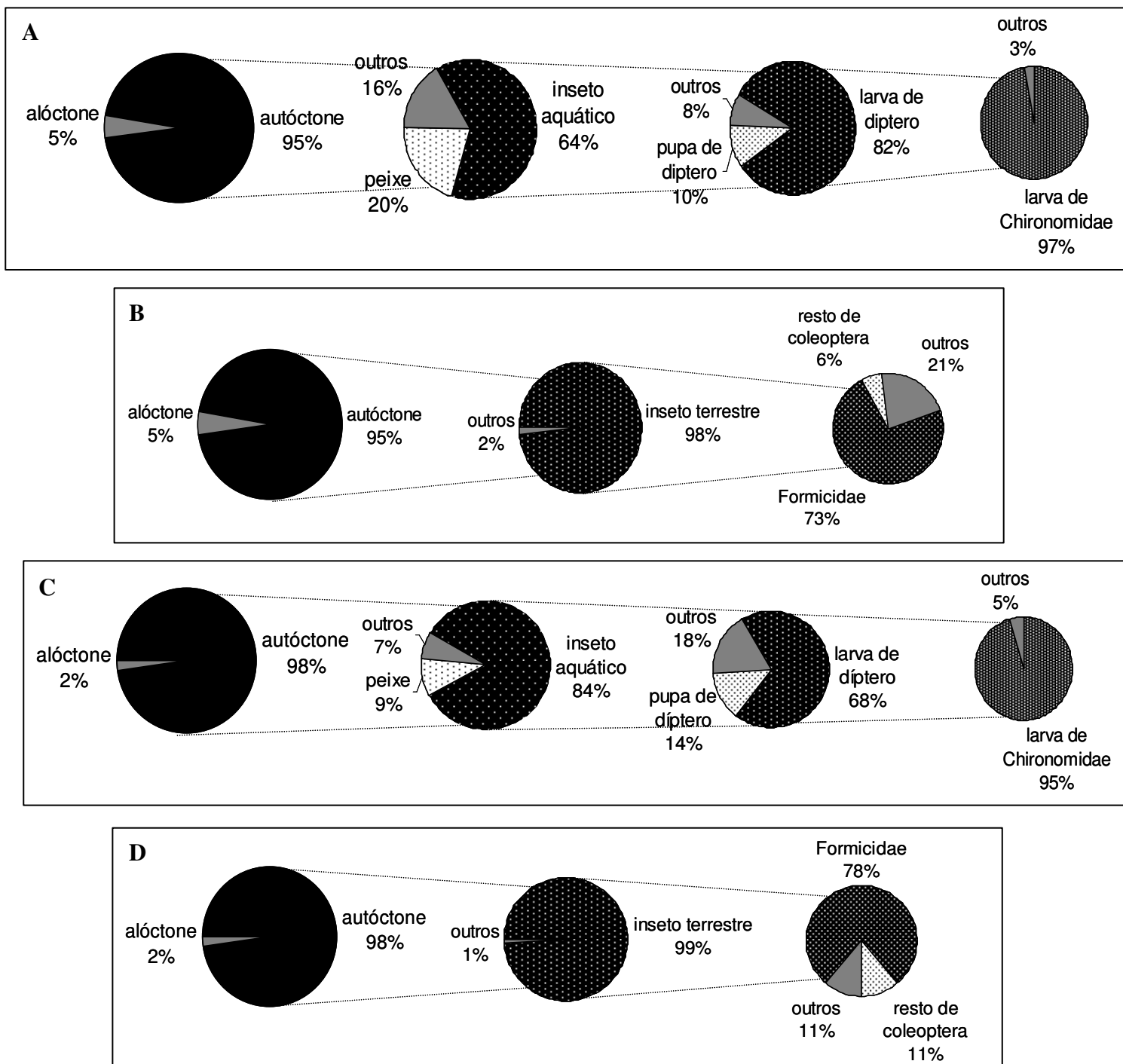


Figura 12. Representação dos itens consumidos pelas espécies de peixes de praia com base nos valores de IA. As figuras A e B representam as proporções dos itens consumidos de origem autóctone e alóctone, respectivamente, no rio Araguaia e as figuras C e D as proporções dos itens consumidos de origem autóctone e alóctone no rio Tocantins..

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1. Composição

A ictiofauna Neotropical é a mais rica e diversificada do mundo. Na região amazônica essa ictiofauna é composta principalmente de Characiformes, Siluriformes e Gymnotiformes (Roberts, 1972, Lowe-McConnell, 1999). Para os ambientes de praia dos rios Tocantins e Araguaia as ordens mais representativas em espécies foram Characiformes, seguida de Siluriformes e Perciformes. A alta representatividade de Characiformes em ambientes de praia também foi constatada por Ibarra e Stewart (1989) e Stewart *et al.* (2002) para o rio Napo, Jepsen (1997) e Arrington e Winemiller (2003) para o rio Cinaruco, Claro Jr (2007) para o rio Solimões/Amazonas, Rapp Py-Daniel *et al.* (2007) para o médio rio Madeira e Duarte (2008) para baixo rio Purus.

Characidae foi a família mais representativa nos rios Tocantins e Araguaia tanto em número de espécies como em abundância. Esse resultado corrobora os resultados observados por Zuanon *et al.* (2004), Lucinda *et al.* (2007) e Soares *et al.* (2009) em estudos realizados no trecho médios dos rios Araguaia e Tocantins. Essa família é a mais importante dentro da ordem dos Characiformes, apresentando uma riqueza de espécies maior que as todas as outras famílias da mesma ordem juntas (Gery, 1977), além de ser a mais diversificada ecologicamente (Goulding, 1980). Santos *et al.* (2004) comentam ainda da dificuldade de traçar características exclusivas para espécies dessa família, por se tratar de uma família tão numerosa e diversificada, incluindo tanto espécies de grande porte como espécies consideradas nanicas (piabas).

A ictiofauna que habita os ambientes de praia do trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins foi composta por indivíduos adultos e jovens de pequeno porte. Essas espécies jovens representaram pelo menos 40% da fauna, sendo consideradas como habitantes destes ambientes, seja para forrageamento ou para proteção, visto que muitas dessas espécies (*Acestrorhynchus microlepis*, *Boulengerella cuvieri*, *B. maculata*, *Cichla piquiti*, *Hydrolycus armatus*, dentre outras) são consideradas piscívoras e provavelmente utilizam as praias para alimentação.

A composição taxonômica variou entre os rios Araguaia e Tocantins, tanto para dados de abundância relativa quanto para proporção de espécies. Somente 28 espécies (20%) foram comuns aos dois rios, e destas apenas 14% (quatro espécies) estavam entre as mais abundantes. Considerando a abundância relativa, 77% das espécies do Araguaia e 82% do

Tocantins apresentaram abundância relativa inferiores a 1%, indicando uma grande quantidade de espécies raras. Essa grande quantidade de espécies raras nos ambientes de praia possivelmente seja explicada pelo fato das espécies utilizarem esses ambientes como “rota” segura na transição entre ambientes. Esses resultados corroboram os encontrados por Jepsen (1997), Claro Jr (2007) e Duarte (2008) todos desenvolvidos em ambientes de praia

A diferença encontrada na composição taxonômica entre os dois rios relatados no presente trabalho pode estar relacionada a duas hipóteses: 1) às diferenças na geomorfologia dos dois rios nos trechos em estudo, uma vez que, um flui de forma encaixada (rio Tocantins) e o outro por uma planície aluvial (rio Araguaia) e ambos pertencem a mesma sub-bacia. Assim, a maior diversidade de biótopos ocasionada pela geomorfologia do rio Araguaia poderia abrigar uma maior diversidade de espécies, comparado com o Tocantins, como foi visto no presente trabalho com uma maior riqueza no rio Araguaia; e 2) à grande quantidade de espécies raras encontradas nesses ambientes, visto que, somente 20% das espécies foram comuns aos dois rios, mas muitas das espécies capturadas com baixa abundância no rio Araguaia são registradas em outras amostragens no rio Tocantins (Merona, 1986/87; Santos *et al.*, 2004; Soares *et al.*, 2009).

Os ambientes de praia são ambientes homogêneos, apresentando características uniformes de substrato e águas rasas, além de serem instáveis, estando geralmente disponível na época de águas baixas (Goulding, 1997). Na cheia, com o transbordamento lateral das águas, esses ambientes são inundados e os peixes que habitam essas zonas litorais rasas são forçados a se deslocar para novos ambientes (Arrington e Winemiller, 2006), ocupando provavelmente áreas de floresta alagada (Goulding *et al.*, 1988), ou ainda, ambientes de vegetação flutuante (Claro Jr, 2007), já que, este último é um biótopo abundante na época de águas altas (Junk *et al.*, 1989) e está presente nas áreas alagáveis e nas margens dos rios de águas claras e brancas (Santos e Ferreira, 1999).

Diferente do que ocorre normalmente nos ambientes de praia, nos trechos médios dos rios Araguaia e Tocantins esses ambientes estão presentes durante todo o ano, fato esse que provavelmente foi responsável pela não variação da estrutura da composição taxonômica da fauna de peixes ao longo dos ciclos hidrológicos nesses dois rios.

Nos trabalhos desenvolvidos em ambiente de praia na região tropical pouco é relatado acerca do padrão da estrutura das assembléias de peixes nas diferentes fases do ciclo hidrológico. Jepsen (1997) e Arrington e Winemiller (2003) encontraram resultados diferentes ao do presente trabalho quando verificaram diferença na composição taxonômica ao longo do ciclo hidrológico, sendo essa variação em resposta principalmente à maior complexidade do

ambiente no período de águas altas, quando algas filamentosas e macrófitas colonizaram esses ambientes. A riqueza de espécies e, conseqüentemente, a estrutura das assembléias são fortemente associadas à estrutura do habitat e à velocidade da água (Willis *et al.*, 2005).

No presente trabalho, mesmo a MANOVA mostrando que não existe diferença na composição de espécies entre as épocas do ciclo hidrológico dentro dos rios, foi possível observar que a maior riqueza de espécies no rio Tocantins ocorreu na enchente, enquanto para o rio Araguaia ocorreu na cheia, além de ter sido a época de maior abundância.

Para assembléias de peixes habitando herbáceas aquáticas no médio rio Araguaia, Röpke (2008) verificou que a estrutura da assembléia variou ao longo do ciclo hidrológico quando considerado os dados de abundância. A cheia foi a época em que as espécies apresentaram menor abundância, ao contrário do presente trabalho, onde foi a época de maior abundância no rio Araguaia. Os ambientes de praia possivelmente são utilizados, principalmente nesse período de águas altas em que ocorre maior disponibilidade de biótopos, como “caminho” por cardumes que ao se deslocarem entre diferentes biótopos, passam pelas praias.

O padrão de poucas espécies dominarem numericamente os ambientes de praia enquanto a maioria é representada por pouquíssimos indivíduos, como observado no presente trabalho para os rios Araguaia e Tocantins, também foi encontrado em outros estudos desenvolvidos em ambientes de praia de região tropical (Ibarra e Stewart, 1989; Jepsen, 1997; Arrington e Winemiller, 2003; Claro Jr, 2007; e Duarte, 2008).

Jepsen (1997) relata que a raridade de espécies em ambientes de praia pode não refletir suas verdadeiras abundâncias relativas no sistema, embora se tenha exceções para muitas espécies que utilizam diversos ambientes dentro de um sistema. Esse é o caso de *Bryconops cf. collettii*, e juvenis de *Hemiodus unimaculatus* e *Psectrogaster amazonica*, entre outras, no rio Araguaia, que apresentaram abundância inferior a 0,5% nos ambientes de praia e estavam entre as mais abundantes em outros ambientes no mesmo trecho do rio (Zuanon *et al.*, 2004).

As praias de modo geral são ambientes homogêneos, rasos, com alta incidência de luz, baixa correnteza, que favorece estabelecimento de espécies de pequeno porte, resultando em assembléias dominadas pelos mesmos conjuntos de espécies. Winemiller e Taphorn (1989) relatam que espécies de pequeno porte apresentam estratégia de vida “r”, sendo considerada oportunista e bem adaptada a ambientes em constantes flutuações.

## 6.2. Estrutura trófica

Os peixes tropicais apresentam uma grande plasticidade alimentar, consumindo uma variedade de tipos de alimentos disponíveis no ambiente (Ferreira, 1993; Santos e Ferreira, 1999; Abelha *et al.*, 2001). No presente trabalho, as espécies de peixes de ambos os rios, consumiram uma grande variedade de alimentos, que inclui desde algas a peixes, mesmo a maioria das espécies tendo consumido determinados grupos de itens com maior predominância, provavelmente por estarem disponíveis em maior abundância no ambiente. Um dos maiores desafios na ecologia de peixes neotropicais é entender como uma grande quantidade de espécies pode coexistir em uma mesma assembléia e a maneira como essas espécies dividem os recursos alimentares disponíveis, visto que, a maioria das espécies apresenta hábitos generalistas (Goulding, 1980).

A única especialização alimentar encontrada nesse estudo foi para a espécie *Vandellia* sp. 4. Essa espécie consumiu somente sangue de peixe. Zuanon e Sazima (2004) verificando o comportamento alimentar de duas espécies desse mesmo gênero (*Vandellia cirrhosa* e *Vandellia sanguinea*), na Amazônia Central, observaram que essas espécies vivem em ambientes rasos com fundo de lama ou areia e se alimentam do sangue de peixe. Esses peixes se fixam na artéria branquial dos hospedeiros, e então o sangue é aparentemente bombeado para o seu tubo digestivo, sem qualquer esforço de sucção por parte do mesmo. Como a ictiofauna de praia observada no presente trabalho é constituída de indivíduos de pequeno porte, provavelmente os hospedeiros utilizados por esses candirus para se alimentarem, são os predadores de médio e grande porte que devem visitar os ambientes de praia, sobretudo no período da noite como relatado por Arrington e Winemiller (2003).

Quando há uma grande disponibilidade de alimentos no ambiente, peixes tendem a mostrar suas especializações morfológicas, demonstrando suas preferências alimentares por determinados itens, e mudam seus hábitos alimentares tão logo os alimentos se tornem escassos (Goulding, 1980, Gerking, 1994). Segundo Deus e Petrere-Junior (2003), as espécies podem apresentar alta plasticidade alimentar quando estão diante de uma alta disponibilidade de alimentos ou de uma baixa disponibilidade, no entanto, este último poderia causar competição, já que o alimento é escasso. No presente trabalho, muitas espécies apesar de consumir grande variedade de alimentos apresentaram predominância de diferentes tipos, dependendo do local e da época, como é o caso de *Knodus heteresthes* que variou sua dieta alimentar, provavelmente em função da disponibilidade dos alimentos, demonstrando assim comportamento oportunista.

As espécies foram agrupadas em oito categorias tróficas, sendo sete categorias para o rio Araguaia e seis para o Tocantins. Destas categorias, cinco foram comuns aos dois rios. A categoria mais representativa em termos de abundância relativa e proporção de espécies nos dois rios foi a insetívora, tendo larva de Chironomidae como o item mais consumido. Claro Jr. (2007) obteve resultados semelhantes para praias no rio Solimões/Amazonas, onde observou que invertebrados aquáticos foram os itens mais importantes na dieta alimentar dos peixes, sendo representando principalmente por ninfa de Ephemeroptera e larva de Chironomidae. Pereira *et al.* (2007), analisando a dieta de peixes de praia em trecho no médio Tocantins, verificaram que os itens de origem aquática eram os mais consumidos, sendo estes representados principalmente por larvas e pupas de dípteros. Goulding *et al.* (1988) agrupou os alimentos consumidos pelas espécies de praia em seis categorias alimentares e observaram que quatro dessas categorias alimentares eram as que apresentavam as maiores porcentagens de espécies, sendo consideradas as mais importantes para assembléias de peixes de praia, são elas: invertebrados aquáticos, invertebrados terrestre/arbóreo, peixes e detrito.

Poucos são os estudos relacionados à dieta alimentar de peixes em ambientes de praia, no entanto, trabalhos desenvolvidos em outros ambientes também verificaram uma predominância de insetos aquáticos na dieta dos peixes.

Röpke (2008) verificou que a ictiofauna habitando macrófitas em trechos dos rios Araguaia e Trombetas consumiu principalmente insetos aquáticos e detrito, sendo o primeiro consumido por 87% das espécies.

Loureiro-Crippa e Hahn (2006) verificando a dieta da fauna de peixe do rio Jordão, na planície do Paraná, observaram que na fase anterior ao represamento, os itens mais importantes na dieta das espécies foram insetos aquáticos (principalmente Chironomidae e Ephemeroptera), peixes e plantas.

Insetos aquáticos apresentaram uma alta ocorrência em todos os ambientes amostrados no rio/reservatório Corumbá. Eles estavam presentes na dieta de 84% das espécies de peixes, sendo o recurso dominante na dieta de 52% dessas espécies (Luz-Agostinho *et al.*, 2006).

Knöppel (1970) analisando a dieta alimentar da ictiofauna em igarapés da Amazônia Central observou que, das 53 espécies com o conteúdo estomacal analisado, 51% consumiram larvas de insetos (principalmente Ephemeroptera e Trichoptera), e concluiu que insetos aquáticos é uma fonte alimentar essencial para a dieta dos peixes neste ambiente.

Silva (1993) correlacionando a distribuição das espécies de peixes em um igarapé na Amazônia Central com diferentes tipos de habitats e a dieta alimentar, verificou que a única espécie encontrada em habitats com fundo arenoso, consumiu principalmente insetos

aquáticos (larva de Chironomidae). Ela observou ainda que, das 29 espécies amostradas, 65% apresentaram insetos aquáticos na dieta, e esse recurso alimentar foi dominante na dieta de 58% dessas espécies.

Angermeier e Karr (1983), estudando a ictiofauna de riachos no Panamá, verificaram que insetos aquáticos eram os recursos mais abundantes em riachos menos sombreados pelo dossel das árvores.

No presente trabalho a categoria insetívora foi a que apresentou a maior abundância e riqueza de espécies nos rios Araguaia e Tocantins. Monteiro *et al.* (2009) verificando a estrutura trófica da ictiofauna no médio Tocantins, observaram que as categorias que apresentaram as maiores abundância e riqueza de espécies na fase anterior ao represamento foram piscívora, detritívora e onívora. Os dois trabalhos foram desenvolvidos no mesmo trecho do rio Tocantins, porém, diferenças foram encontradas nas categorias tróficas mais importantes, possivelmente devido aos habitats amostrados serem distintos.

Araújo-Lima *et al.* (1995) mostraram, através de uma revisão dos trabalhos sobre a ictiofauna das bacias dos principais rios brasileiros, que a categoria piscívora é a mais diversa nos canais dos rios das bacias do Amazonas e Paraná. Eles relatam, ainda, que a composição e proporção de espécies mudam marcadamente entre habitats em um mesmo rio, conseqüentemente, a exploração de recursos alimentares pelas espécies varia entre esses habitats, influenciando na estrutura trófica das assembléias de peixes.

Algumas espécies apresentaram mudança de categoria trófica dentro dos rios, como é o caso, principalmente, da espécie *Knodus heteresthes*. Esta espécie se destacou, apresentando maior representatividade em mais de uma categoria trófica dentro de um mesmo rio, sendo considerada como insetívora, herbívora e carnívora. Além da mudança de categoria, dentro de uma mesma época do ciclo hidrológico em diferentes pontos. A plasticidade alimentar apresentada por esta espécie mostra claramente um comportamento oportunista, fazendo uso de recursos que estão disponíveis em maior abundância em um dado local e tempo (Gerking, 1994).

Quando comparada a estrutura trófica das assembléias de peixes entre os rios Araguaia e Tocantins, não foi encontrada diferença para os dados de abundância relativa em cada categoria trófica, mas existe diferença quando considerados os dados de proporção de espécies por categoria trófica.

Esses resultados estão de acordo com a suposição de Goulding *et al.* (1988) quando relatam que uma mesma categoria trófica pode ocorrer em ambientes similares, como visto nos ambientes de praia, que apresentam morfologia muito homogênea, embora a abundância



de espécies nas categorias possa variar.

Claro Jr (2007) constatou variação na estrutura da assembléia de peixes de praia ao longo do rio Solimões/Amazonas. Essa variação foi marcada pela diminuição da riqueza de espécies da categoria detritívora, e aumento na categoria zooplancívora, ambas ocorrendo nas praias no sentido nascente-foz. Ele sugere que essa alteração pode estar relacionada a mudanças nas características abióticas, já que esse rio recebe na porção final de seu curso, tributários de água clara e preta, o que diluiria as águas do rio Amazonas, aumentando a transparência.

Röpke (2008) verificou que a estrutura trófica das assembléias de peixes do Araguaia e Trombetas eram diferentes, ocorrendo uma maior diversidade de categorias tróficas no rio Araguaia, mesmo insetívoros e onívoros sendo dominantes em ambos os rios. Ela atribui essa diferença à maior complexidade estrutural dos bancos de herbáceas no rio Araguaia, visto que, nesse rio as amostras foram feitas em ambientes de águas lólicas e lênticas resultando em uma maior quantidade de herbáceas, enquanto no Trombetas foi restrito à água lólicas em que a correnteza afetava a estruturação dos bancos.

Pouilly *et al.* (2004) verificando a estrutura trófica da ictiofauna em quatro tipos de lagos situados na planície de inundação do rio Mamoré, observaram que a estrutura trófica variou de acordo com o tipo de lago. Lagos que eram situados próximos ao rio e no meio da floresta de galeria apresentaram uma alta densidade de espécies algívoras/iliófagas, no entanto, lagos isolados no cerrado e lagos na divisa de floresta de galeria e cerrado apresentaram uma alta dominância de espécies invertívoras. Eles concluem que essa diferença pode estar sendo influenciada pelas características químicas da água e características morfológicas dos lagos.

Resende (2000) verificando a estrutura trófica de peixes em quatro ambientes no baixo rio Miranda, observou que a ictiofauna estava agrupada em nove categorias tróficas e, destas, quase 50% das espécies estavam incluídas nas categorias onívora e detritívora. A maior biomassa foi também encontrada para a categoria onívora. No entanto, a frequência de abundância de espécies por categorias tróficas variou entre os quatro ambientes. Ela relata que essa variação pode ser em função da peculiaridade de cada ambiente, mesmo os ambientes serem todos de águas lênticas.

Em riachos tropicais no Panamá, Angermeier e Karr (1983) agruparam a assembléia de peixes em sete categorias tróficas. Eles observaram que a riqueza de espécies e a biomassa das categorias são influenciadas pelo tamanho dos riachos, tipo de habitats dentro dos riachos e abertura do dossel.

A diferença na estrutura trófica entre os rios Araguaia e Tocantins observada no presente trabalho, provavelmente ocorreu porque, no rio Araguaia, mesmo a categoria insetívora sendo a mais representativa, a maioria das categorias tróficas teve uma distribuição de espécies mais uniforme, enquanto no rio Tocantins a grande maioria das espécies ficou agrupada na mesma categoria trófica (insetívora), sendo as demais categorias representadas por pouquíssimas espécies.

Estudos relacionados à dieta alimentar de peixes que habitam ambientes com constantes flutuações nas condições ambientais, são efetivos para mostrar a amplitude dos espectros alimentares exibido pelas espécies (Luz-Agostinho *et al.*, 2006). Os rios das regiões tropicais sofrem flutuação no nível da água decorrente das chuvas, o que ocasiona variações nos fatores abióticos e na oferta de recursos alimentares e influencia na dieta alimentar dos peixes (Lowe-McConnell, 1999; Abelha *et al.* 2001). Esteve e Aranha (1999) comentam a necessidade de considerar a alteração hidrológica sobre os recursos alimentares nas relações tróficas, pois isto servirá para entender as mudanças sazonais ocasionadas na dieta das espécies, além dos padrões de obtenção de alimento e partição de recursos.

Além de *Knodus heteresthes*, outras espécies também apresentaram mudanças bastante pronunciadas na dieta alimentar em ambos os rios ao longo do ciclo hidrológico, mostrando uma alta flexibilidade na tomada de alimentos, seja ela de mudança de alimentos de origem vegetal para animal ou vice-versa, apresentando hábitos oportunistas. São elas: *Anchoviella carrikeri*, *Bivibranchia fowleri*, *Bivibranchia velox*, *Creagrutus britski*, *Creagrutus menezes*, *Creagrutus mucipu*, *Hemigrammus levis*, *Exodon paradoxus*, *Moenkhausia gr. lepidura*, *Moenkhausia loweae* e *Triporthus albus*.

No presente trabalho, a estrutura trófica variou entre as épocas do ciclo hidrológico no rio Araguaia, quando considerados os dados de proporção de espécies por categoria trófica, enquanto que, para o rio Tocantins, o ciclo hidrológico não foi um fator influenciando a estrutura trófica.

No rio Araguaia, houve um maior equilíbrio de espécies distribuídas por categorias tróficas na época de cheia, enquanto nas demais épocas as maiores proporções de espécies estavam concentradas na categoria insetívora. Foi também na cheia que esse rio apresentou uma maior riqueza de categorias, sendo constituído por seis categorias. A categoria herbívora foi a que apresentou a maior contribuição de espécies, enquanto a zooplactívora foi a que menos contribuiu nessa época. Essa maior riqueza de categorias tróficas observada na cheia no rio Araguaia, provavelmente, está ligada a geomorfologia da área em estudo nesse rio, que é constituída de uma planície de inundação. Essas áreas na época de enchente e cheia

proporcionam uma grande oferta de recursos alimentares para os peixes, seja eles, de recursos alóctones ou autóctones que tiveram o crescimento/reprodução estimulados pela entrada de nutrientes provinda das áreas adjacentes inundadas. Plantas aquáticas é um exemplo, pois nas épocas de enchente e cheia ocorre uma proliferação dessa vegetação nas margens e áreas inundadas dos rios de águas brancas e claras (Santos e Ferreira, 1999).

Essa proliferação de vegetação flutuante nesse período pode explicar a maior riqueza e abundância de espécies na categoria herbívora na cheia no rio Araguaia, servindo de alimento para muitos peixes e como base de fixação para algas filamentosas, que também serviram de alimento para muitas espécies de peixes nesse período. As espécies de peixes nessa época tendem a apresentar hábitos oportunistas, tirando proveito de fontes alimentares abundantes (Lowe-McConnell, 1999; Santos e Ferreira, 1999), uma vez que, o pulso de inundação ocasiona a elevação no nível da água, inundando áreas terrestres adjacentes (florestas) e disponibilizando uma grande diversidade de itens alimentares para os peixes, sendo considerado o principal fator influenciando a estrutura das assembléias de peixes nos grandes rios amazônicos (Junk *et al.*, 1989). Dessa forma, ambientes com variações hidrológicas tendem a ser ocupados por espécies que apresentam estratégias alimentares generalistas, ao passo que ambientes estáveis tendem a ser ocupados por espécies com estratégias alimentares especializadas (Poff e Allan, 1995).

Não existem estudos da influência das épocas do ciclo hidrológico na dieta alimentar de assembléias de peixes de praia de ambientes de água doce tropicais. Por essa razão, abordamos estudos que consideraram o ciclo hidrológico como um fator que influencia a estrutura trófica das assembléias de peixes de outros habitats.

Röpke (2008) verificou que tanto a estrutura trófica de assembléias de peixes em bancos de macrófitas do rio Araguaia quanto a do rio Trombetas variaram ao longo do ciclo hidrológico, sendo que, na cheia houve uma maior riqueza de categorias tróficas no Araguaia, enquanto no Trombetas ocorreu na vazante. No presente trabalho, no rio Araguaia, a maior riqueza de categorias tróficas também foi observada na cheia. Possivelmente isto esteja ligado à época de maior disponibilidade de recursos alimentares, visto que esse trecho do rio é constituído de uma grande planície de inundação.

Em um lago de várzea na Amazônia Central, Mérona e Rankin-de-Mérona (2004), analisando a dieta alimentar da ictiofauna, observaram variação na contribuição relativa dos alimentos entre as épocas do ciclo hidrológico (seca e cheia). Eles atribuíram essa diferença sazonal a uma maior oferta de alimento na época de águas altas quando a floresta adjacente é inundada.

Balcombe *et al.* (2005), amostrando a ictiofauna em um rio da planície de inundação em terras áridas australianas, também observaram mudança na dieta alimentar dos peixes entre as épocas de seca e cheia, sendo que, na cheia, os peixes consumiram maior diversidade de alimentos. No presente trabalho, a época de cheia no rio Araguaia foi a que apresentou maior riqueza de categorias tróficas, e isso pode ter ocorrido em resposta à maior disponibilidade de recursos alimentares, levando os peixes ao consumo de maior variedade de alimentos. No entanto, Goulding (1980) relata que, quanto maior for a disponibilidade de alimentos, mais as espécies irão mostrar suas preferências alimentares, fazendo uso de suas adaptações morfológicas e, assim, diminuindo a variedade de itens consumidos.

Resende (2000), amostrando ambientes na planície de inundação, esperava encontrar a estrutura trófica do baixo rio Miranda variando ao longo do ano, como consequência do pulso de inundação. Mas ela observou que, a estrutura trófica permanecia constante, uma vez que, o número de espécies por categoria trófica não variava ao longo do ano. No presente trabalho, apesar do rio Tocantins não ser uma planície de inundação, pois no trecho em estudo ele flui de forma encaixada, sua estrutura trófica também não variou entre as épocas do ciclo hidrológico, embora nos períodos de águas altas (enchente e cheia) tenha ocorrido maior riqueza de categorias tróficas. A categoria insetívora foi a mais abundante e com maior riqueza de espécies em todas as épocas do ciclo hidrológico, exceto na cheia, em que apresentou abundância semelhante à categoria herbívora. Provavelmente, por não apresentar áreas de inundação na época de cheia, apresenta uma disponibilidade de alimento relativamente constante ao longo do ano.

Situação semelhante foi encontrada por Esteves e Lobón-Cerviá (2001) que também não encontraram diferença no consumo de itens alimentares pelos peixes entre as épocas do ciclo hidrológico. Eles relatam que apesar da drástica mudança no ambiente ocasionada pelas fortes correntezas nas épocas de chuva, isso não foi suficiente para alterar a tipos de alimentos disponíveis, embora possa ocorrer uma variação na abundância desses alimentos.

Goulding *et al.* (1988) relatam a importância da distinção de recursos alóctones e autóctones, pois através dessa distinção é possível saber onde a cadeia alimentar está ligada, facilitando a elaboração de medidas de manejo e conservação para fauna de peixes.

Os rios de águas pretas e claras são ambientes pobres em nutrientes, o que leva a acreditar que apresentem estruturas tróficas similares, sendo altamente dependentes de recursos alóctones. No entanto existem exceções, como é o caso do baixo Tapajós e do baixo Xingu, que são rios de águas claras e que apresentam grandes afloramentos de algas, o que provavelmente contribui para que as cadeias alimentares sejam baseadas nessa alta

produtividade primária (Goulding *et al.*, 1988), sendo que perifíton é o principal recurso alimentar para os peixes (Zuanon e Ferreira, 2008).

No presente estudo, os itens autóctones foram os mais utilizados pelas assembléias de peixes de ambos os rios. Esses itens foram representados principalmente por larvas de dípteros da família Chironomidae. Claro Jr (2007) encontrando resultados semelhantes, argumenta que, o baixo consumo de invertebrados terrestres pela ictiofauna desse ambiente esteja ligado à falta de árvores e arbustos que servem de habitats para esses invertebrados, que possivelmente cairiam na água e serviriam de alimentos. Além da possibilidade do predomínio de recursos autóctones na dieta dos peixes está ligada ao fato do item larva de Chironomidae está disponível em grande abundância nesses ambientes de praia, levando os peixes a consumirem esse item com maior frequência e abundância.

No rio Trombetas, rio de água clara, Ferreira (1993) observou resultados semelhantes ao do presente trabalho quando observou que as espécies de peixes dependiam principalmente de fontes alimentares autóctones, independente da época do ciclo hidrológico.

Em rio da planície de inundação em terras áridas australianas, Balcombe *et al.* (2005) também observaram que alimentos de origem autóctone foram os mais consumidos pela fauna de peixes. Eles justificam esse baixo consumo de alimentos alóctones, pelo fato de o sistema de inundação dessa região árida apresentar pouca ou nenhuma vegetação ripária, e pelo fato de, quando presente, apresentar uma baixa produção e baixa qualidade nutricional.

Melo *et al.* (2004), determinando a composição da dieta de peixes de um riacho de cerrado na bacia do Araguaia, observaram que grande parte das espécies consumiu principalmente itens de origem alóctone, chegando à conclusão de que a fauna desse riacho é altamente dependente dos recursos alimentares provindos da vegetação ripária. No presente trabalho, os ambientes de praia apresentam uma situação bastante distinta das encontradas em riachos, em que apresentam uma grande vegetação ripária, com dossel fechado, enquanto que, para as praias, os recursos alóctones que abastecem esses ambientes, provavelmente chegam até lá à deriva.

Entre os alimentos de origem aquática encontrados no presente trabalho, insetos aquáticos foram dominantes, sendo representados principalmente por larva de díptero da família Chironomidae, tanto no rio Araguaia como no Tocantins. Larva de Chironomidae parece ser o principal recurso alimentar sustentando a ictiofauna que habita os ambientes de praia, possivelmente por esse recurso ser encontrado em alta abundância. Essa família de dípteros está amplamente distribuída em diversos tipos de ecossistemas aquáticos e apresenta uma grande amplitude ecológica, resultado da grande variedade de adaptações morfológicas,

comportamentais e fisiológicas. Essa família pode representar mais de 50% da riqueza da fauna de macroinvertebrados em muitos sistemas aquáticos (Coffman e Ferrington-Jr, 1996). Estes mesmos autores relatam ainda que muitos peixes consomem grande quantidade de Chironomidae em alguma fase da vida, sendo que muitas espécies de peixes, à medida que vão crescendo, vão dependendo menos desse recurso alimentar. *Myleus torquatus*, no presente estudo, é um exemplo dessa situação. Essa espécie apresenta adaptações morfológicas como dentição própria para consumir vegetais (frutos e sementes), como mostrado por Goulding (1980) e aqui, essa espécie foi encontrada somente na fase jovem (21 a 41 mm de comprimento padrão), consumindo principalmente larva de Chironomidae.

Mesmo muitas espécies apresentando comportamento oportunista bastante acentuado, como observado no presente trabalho, a maioria das espécies consomem os mesmos recursos alimentares ao longo de todo o ano, principalmente no rio Tocantins, onde a estrutura trófica não variou ao longo do ano. O fato de muitas espécies utilizarem o mesmo recurso alimentar não implica em competição, pois muitas espécies apesar de utilizarem um mesmo recurso alimentar, podem apresentar uma diversidade de táticas/comportamentos alimentares e para tomada dos alimentos (Zuanon e Ferreira, 2008), além da possibilidade desses recursos alimentares estarem disponíveis em quantidades suficientes para serem compartilhados (Knöppel, 1970; Prejs e Prejs, 1987; Araújo-Lima *et al.*, 1995; Esteves e Lobón-Cerviá, 2001; Deus e Petreire-Junior, 2003), como parece ser o caso das larvas de Chironomidae.

De modo geral, a distribuição de peixes de pequeno porte entre habitats está relacionada à abundância de recursos alimentares, além de proteção contra predação (Angermeier e Karr, 1983; Silva, 1993). Nos ambientes de praia, apesar de pouco estruturados, supomos que a distribuição de peixes esteja ligada principalmente à alimentação, visto que alguns itens alimentares parecem estar disponíveis em grandes quantidades durante todo o ano, como é o caso de larva de Chironomidae.

Dessa forma, as assembléias de peixes de praia são constituídas principalmente de espécies forrageiras que desempenham um papel fundamental na sustentação da cadeia trófica, como mostrado por Arrington e Winemiller (2003), e estudos mais detalhados são recomendados, considerando os períodos diurno e noturno.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral as espécies de pequeno porte que habitam os ambientes de praia no

trecho médio dos rios Araguaia e Tocantins apresentam grande plasticidade alimentar fazendo uso de alimentos que estão disponíveis em grande abundância em determinados locais e épocas, demonstrando assim comportamentos oportunistas.

A persistência dessas espécies em habitar os ambientes de praias, apesar de serem ambientes bastante homogêneos morfológicamente, rasos, com alta incidência de luz do sol, está relacionada à abundância dos recursos alimentares nesses ambientes, visto que suas dietas são constituídas predominantemente de alimentos de origem autóctone.

Apesar de não ter sido o foco do presente trabalho, visto que as espécies apresentam uma grande plasticidade alimentar dificultando assim um padrão geral de categorização trófica das espécies, foi gerada com os dados desse trabalho uma tabela com categorização trófica geral das espécies por rio para servir de base para trabalhos futuros em ambientes de praias desenvolvidos nesses rios.

## 8. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Abelha, M.C.F.; Agostinho, A.A.; Goulart, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, 23(2): 425 - 434.
- Agostinho, A.A.; Gomes, L.C.; Veríssimo, S.; Okada, E.K. 2004. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: effects on assemblages attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14: 11-19.
- Agostinho, A.A.; Hahn, N.S.; Gomes, L.C.; Bini, L.M. 1997. Estrutura trófica. In: Vazzoler, A.E.A.de M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (Eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM/Nupélia. pp.229-248.
- Agostinho, C.S.; Akama, A.; Lucinda, P.H.F. 2009. Inserção da UHE Peixe Angical na bacia Araguaia-Tocantins e metodologia de amostragem. In: Agostinho, C.S.; Pelicice, F.M.; Marques, E.E. (Orgs). *Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna*. São Carlos: RiMa Editora. pp: 5-13.
- Agostinho, C.S.; Pereira, P. R. Oliveira, R.J.; Marques, E.E. *no prelo*. Food resource partitioning in fish assemblages of sand banks of the Tocantins River, state of Tocantins, Brazil. *Iheringia*.
- Angermeier, P.L.; Karr, J.R. 1983. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. *Environmental Biology of Fishes*, 9(2): 117-135.

- Aquino, S.; Stevaux, J.C.; Latrubesse, E.M. 2005. Regime hidrológico e aspectos do comportamento morfohidráulico do rio Araguaia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 6(2): 29 - 41.
- Araújo-Lima, C.A.R.M.; Agostinho, A.A.; Fabr , N.N. 1995. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: Tundisi, J.G.; Bicudo, C.E.B.; Matsumura-Tundisi, T. (Eds.). *Limnology in Brazil*. Rio de Janeiro: ABC/SBL. p: 105-136.
- Arrington, D.A.; Winemiller, K.O. 2003. Diel changeover in sandbank fish assemblages in a neotropical floodplain river. *Journal of Fish Biology*, 63: 442 - 459.
- Arrington, D.A.; Winemiller, K.O. 2006. Habitat affinity, the seasonal flood pulse, and community assembly in the littoral zone of a Neotropical floodplain river. *Journal of the North American Benthological Society*, 25(1): 126-141.
- Balcombe, S.R.; Bunn, S.E.; McKenzie-Smith, F.J.; Davies, P.M. 2005. Variability of fish diets between dry and flood periods in an arid zone floodplain river. *Journal of Fish Biology*, 67: 1552-1567.
- Begon, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed. 752p.
- Belliard, J.; Bo t, P.; Tales, E. 1997. Regional and longitudinal patterns of fish community structure in the Seine River basin, France. *Environmental Biology of Fishes*, 50: 133-147.
- Claro Jr, L. H. 2007. *Distribui o e estrutura trófica das assembl as de peixes em praias do rio Solimões/Amazonas, Amazonas, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 103 pp.
- Coffman, W.P.; Ferrington-Jr, L.C. 1996. Chironomidae. In: R.W. Merritt; K.W. Cummins. *In introduction to the aquatic insets of North America*. 3ed. Kendall/Hunt Publishinf Company, United States of America. 862 pp.
- Copp, G.H.; Jurajda, P. 1999. Size-structured diel use of river banks by fish. *Aquatic Sciences*, 61: 75-91.
- Cunico, A.M.; Gra a, W.J.da; Ver ssimo, S.; Bini, L.M. 2002. Influência do nível hidrológico sobre a assembl a de peixes em lagoa sazonalmente isolada da planície de inunda o do alto rio Paran . *Acta Scientiarum*, 24(2): 383-389.
- Deus, C.P.; Petrere-Junior, M. 2003. Seasonal diet shifts of seven fish species in an atlantic rainforest stream in Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 63(4): 579-588.
- Diegues, A.C.S. 1994. *An Inventory of Brazilian Wetlands*. World Conservation Union. Gland, Switzerland, 215p.



- Duarte, C. 2008. L. H. 2007. *Ictiofauna associada às praias de desova de quelônios no baixo rio Purus, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 78 pp.
- Esteves, K.E.; Aranha, J.M.R. 1999. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R.; Peres-Neto, P.R. (Eds.). *Ecologia de peixes de riachos*. Rio de Janeiro: Série Oecologia Brasiliensis. pp: 157-182.
- Esteves, K.E.; Lobón-Cerviá, J. 2001. Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 62: 429-440.
- Ferreira, E.J.G. 1993. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influência da futura UHE Cachoeira Porteira, Estado do Pará, Brasil. *Acta Amazônica*, 23: 1-89.
- Galacatos, K.; Barriga-Salazar, R.; Stewart, D.J. 2004. Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes*, 71: 33-51.
- Gaspar da Luz, K.D.; Abujanra, F.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. 2001. Caracterização trófica da ictiofauna de três lagoas da planície aluvial do alto rio Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum*, 23(2): 401 - 407.
- Gerking, S.D. 1994. *Feeding ecology of fish*. San Diego: Academic Press. 416p.
- Géry, J. 1977. *Characoids of the world*. Neptune City: T.F.H. Publications. 672p.
- Goulding, M. 1980. *The fishes and the forest: explorations in amazonian natural history*. California: University of California Press. 280p.
- Goulding, M. 1997. *História natural dos rios amazônicos*. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance. 208p.
- Goulding, M.; Barthem, R.; Ferreira, E.J.G. 2003. *The Smithsonian atlas of the Amazon*. Smithsonian books, Washington and London, 255 pp.
- Goulding, M.; Carvalho, M.L.; Ferreira, E.G. 1988. *Rio Negro: rich life in poor water Amazonian diversity and ecology as seen through fish communities*. SPB Academic Publishing, California, 200 pp.
- Hahn, N.S.; Andrian, I.de F.; Fugui, R.; Almeida, V.L.L.de. 1997. Ecologia trófica. In: Vazzoler, A.E.A.de M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (Eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM/Nupélia. pp.209-228.

- Hellawell, J. M.; Abel, R. 1971. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *Journal of Fish Biology*, 3, 29-37 apud Abes, S.da S.; Agostinho, A.A.; Okada, E.K.; Gomes, L.C. 2001. Diet of *Iheringichthys labrosus* (Pimelodidae, Siluriformes) in the Itaipu Reservoir, Paraná River, Brazil-Paraguay. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 44(1): 101 - 105.
- Hoeinghaus, D.J.; Winemiller, K.O.; Birnbaum, J.S. 2007. Local and regional determinants of stream fish assemblage structure: inferences based on taxonomic vs. functional groups. *Journal of Biogeography*, 34: 324-338.
- Hynes, H.B.N. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *The Journal of Animal Ecology*, 19(1): 36-58.
- Ibarra, M.; Stewart, D.J. 1989. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. *Copeia*, 2: 364-381.
- Jacksons, D. A.; Harvey, H. H. 1989. Biogeographic associations in fish assemblages: local vs. regional processes. *Ecology*, 70 (5): 1472-1484.
- Jepsen, D. B. 1997. Fish species diversity in sand bank habitats of a neotropical river. *Environmental Biology of Fishes*, 49: 449 - 460.
- Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. Pp.110-127. In: Dodge D.P. (Eed.). *Proceedings of the International Large River Symposium*. Canadian Special Publish Fisheries Aquatic Science. p: 110-126106pp.
- Kawakami, E.; Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim Instituto Oceanográfico*, 29 (2): 205-207.
- Knöppel, H.A. 1970. Food of central Amazonian fishes: contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain-forest-streams. *Amazoniana*, 2(3): 257-352.
- Latrubesse, E.M. 2003. The Late-Quaternary palaeohydrology of large South American fluvial systems. In: Gregory, K. J.; Benito, G. (Eds). *Palaeohydrology: Understanding Global Change*. Wiley, Chichester. pp: 193 - 212.
- Latrubesse, E.M.; Stevaux, J.C. 2002. Geomorphology and aspects environmental of the Araguaia fluvial basin, Brazil. *Zeitschrift fur Geomorphologie*, 129: 109 - 127.
- Latrubesse, E.M.; Stevaux, J.C. 2006. Características físico-bióticas e problemas ambientais associados à planície aluvial do Rio Araguaia, Brasil Central. *Revista UnG Geociências*, 10(7): 67 – 75.

- Legendre, P.; Legendre, L. 1998. *Numerical Ecology*. 2 ed. Amsterdam: Elsevier Science. 853p.
- Loureiro-Crippa, V.E.; Hahn, N.S. 2006. Use of food resources by the fish fauna of a small reservoir (rio Jordão, Brazil) before and shortly after its filling. *Neotropical Ichthyology*, 4(3): 357-362.
- Lowe-McConnell, R.H. 1999. *Estudos Ecológicos de Comunidades de peixes tropicais*. Edusp, São Paulo. 534p.
- Lucinda, P.H.F.; Freitas, I.S.; Soares, A.B.; Marques, E.E.; Agostinho, C.S.; Oliveira, R.J. 2007. Fish, Lajeado Reservoir, rio Tocantins drainage, State of Tocantins, Brazil. *Check List*, 3(2): 70 - 83.
- Luz-Agostinho, K.D.G.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C.; Júlio Jr., H.F. 2008. Influence of flood pulses on diet composition and trophic relationships among piscivorous fish in the upper Paraná River floodplain. *Hydrobiologia*, 607: 187-198.
- Luz-Agostinho, K.D.G.; Bini, L.M.; Fugi, R.; Agostinho, A.A.; Júlio Jr., H.F. 2006. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná river Basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 4(1): 61-68.
- Matthews, W.J. 1998. *Patterns in freshwater fish ecology*. Norwell: Kluwer Academic Publishers. 756p.
- McCune, B.; Grace, J.B. 2002. *Analysis of ecological communities*. Glenden Beach, Oregon: MjM Software Design. 300p.
- Melo, C.E.de; Machado, F.deA.; Pinto-Silva, V. 2004. Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia Basin. *Neotropical Ichthyology*, 2(1): 37-44.
- Menge, B.A.; Olson, A.M. 1990. Role of scale and environmental factors in regulation of community structure. *Trends in Ecology and Evolution*, 5: 52-57.
- Merona, B.de. 1986/87. Aspectos ecológicos da ictiofauna no baixo Tocantins. *Acta Amazônica*, 16/17: 109-124.
- Mérona, B. de; Rankin-de-Mérona, J. 2004. Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. *Neotropical Ichthyology*, 2(2): 75-84.
- Miranda, J.C.; Mazzoni, R. 2003. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins-GO. *Biota Neotropica*, 3(1): 1-11.
- Monteiro, A.de S.; Oliveira, A.H.M.; Pelicice, F.M. 2009. Alterações espaciais na estrutura trófica da ictiofauna: sucessos e insucessos na colonização do reservatório. In: Agostinho, C.S.; Pelicice, F.M.; Marques, E.E. (Orgs). *Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna*. São Carlos: RiMa Editora. pp: 87-94.

- Morais, R.P. de; Oliveira, L.G.; Latrubesse, E.M.; Pinheiro, R.C.D. 2005. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 27(3): 203- 213.
- Novakowski, G.C.; Hahn, N.S.; Fugi, R. 2008. Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a Pantanal pond. *Neotropical Ichthyology*, 6(4): 567-576.
- Odum, E.P.; Barrett, G.W. 2007. *Fundamentos de ecologia*. 5 ed. São Paulo: Thomson Learning. 612p.
- Penczak, T.; Agostinho, A.A.; Latini, J.D. 1997. ‘Three seine nets’ sampling applied to the littoral zone of two Brazilian tropical rivers with reduced velocity (Brazil). *Fisheries Research*, 31: 93-106.
- Pereira, P.R.; Agostinho, C.S.; Oliveira, R.J.de; Marques, E.E. 2007. Trophic guilds of fishes in sandbank habitats of a Neotropical river. *Neotropical Ichthyology*, 5(3):399 - 404.
- Poff, N.L.; Allan, J.D. 1995. Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. *Ecology*, 76(2): 606-627.
- Pouilly, M; Yunoki, T; Rosales, C; Torres, L. 2004. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolivia). *Ecology of Freshwater Fish*, 13: 245–257.
- Prejs, A.; Prejs, K. 1987. Feeding of tropical freshwater fishes: seasonality in resource availability and resource use. *Oecologia*, 71: 397-404.
- R Development Core Team. 2008. R: *A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. ISBN 3-900051-07-0. Available at: <http://www.R-project.org>.
- Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C.P.de; Ribeiro, O.M.; Sousa, L.M.de. 2007. Peixes. In: Rapp Py-Daniel, L.; Deus, C.P.de; Henriques, A.L.; Pimpão, D.M.; Ribeiro, O.M. (Orgs.). *Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação*. Manaus: INPA. 244p.
- Resende, E.K. 2000. Trophic structure of fish assemblages in the lower Miranda River, Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(3): 389-403.
- Ribeiro, M.C.L. de B.; Petreire Jr., M; Juras, A.A. 1995. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia – Tocantins river basin, Brazil. *Regulated Rivers: Research & Management*, 11: 325 - 350.
- Ricklefs, R.E. 2003. *A economia da natureza*. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 503p.
- Roberts, T.S. 1972. Ecology of fishes in the Amazon and Congo basins. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 143(2): 117-147.

- Röpke, C.P. 2008. Estrutura trófica das assembléias de peixes em biótopo de herbáceas aquáticas nos rios Araguaia (Tocantins) e Trombetas (Pará), Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 81 pp.
- Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: Lowe-McConnell. R.H. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais*. Edusp, São Paulo. p. 345-373.
- Santos, G.M.; Mérona, B.; Juras, A.A.; Jégu, M. 2004. *Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí*. Eletronorte, Brasília. 215p.
- SEPLAN. 2005. *Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial*. Secretaria do Planejamento do Tocantins. Palmas. 4ed. 54p.
- Silva, C.P.D. 1993. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candiru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 23(2-3): 271-285.
- Sioli, H. 1968. Hydrochemistry and Geology in the Brazilian Amazon Region. 1968. *Amazoniana* 1(3): 267-277.
- Soares, A.B.; Pelicice, F.M.; Lucinda, P.H.F.; Akama, A.; Agostinho, C.S. 2009. Diversidade de peixes na área de influência da barragem de Peixe Angical, antes e após a formação do reservatório. In: Agostinho, C.S.; Pelicice, F.M.; Marques, E.E. (Orgs). *Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna*. São Carlos: RiMa Editora. pp: 15-27.
- StatSoft, Inc. 2000. *STATISTICA* (data analysis software system), Version 5. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
- Stewart, D.J.; Ibarra, M.; Barriga-Salazar, R. 2002. Comparison of deep-river and adjacent sandy-beach fish assemblages in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. *Copeia*, 2: 333-343.
- Welcomme, R. L. 1979. *Fisheries ecology of floodplain rivers*. London: Longman. 317p.
- Willis, S.C.; Winemiller, K.O.; Lopez-Fernandez, H. 2005. Habitat structural complexity and morphological diversity of fish assemblages in a Neotropical floodplain river. *Oecologia*, 142: 284-295.
- Winemiller, K.O.; Taphorn, D.C. 1989. La evolución de las estrategias de vida en los peces de los llanos occidentales de Venezuela. *Biollania*, 6: 77-122.
- Zuanon, J.; Ferreira, E. 2008. Feeding ecology of fishes in the Brazilian Amazon – a naturalistic approach. In: Cyrino, J.E.P.; Bureau, D.P.; Kapoor, B.G. (Eds.). *Feeding and digestive functions of fishes*. Enfield: Science Publishers. p: 1-34.

- Zuanon, J.; Sazima, I. 2004. Vampire catfishes seek the aorta not the jugular: candirus of the genus *Vandellia* (Trichomycteridae) feed on major gill arteries of host fishes. *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, 8(1): 31-36.
- Zuanon, J.A.S.; Ferreira, E.J.G.; Santos, G.M.; Amadio, S.A.; Bittencourt, M.M.; Darwich, A.J.; Alves, L.A.; Mera, P.A.S.; Ribeiro, M.C.L.B.; Amaral, B.D.; Almeida-Prado, R. 2004. *Ictiofauna: Parque Estadual do Cantão*. Instituto Natureza de Tocantins/ SEPLAN, Palmas. 92p.

**APÊNDICE A** – Espécies coletadas nos rios Araguaia (Ar) e Tocantins (To), com suas respectivas ordens, famílias, nomes populares e abundância absoluta dos exemplares capturados.

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Ar	To	
Beloniformes	Belonidae	<i>Potamorhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)	peixe agulha	1		
		<i>Pseudotylorus microps</i> (Günther, 1866)	peixe agulha	1	1	
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Schomburgk, 1841)	cachorrinho	2		
	Anostomidae	<i>Anostomus anostomus</i> (Linnaeus, 1758)	aracu	1		
		<i>Leporinus affinis</i> Günther, 1864	aracu-flamengo	1		
		<i>Leporinus cylindriciformis</i> Borodin, 1929	acaru	2		
		<i>Leporinus unitaeniatus</i> Garavello & Santos, 2009	aracu		2	
		<i>Schizodon vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	aracu-vara	2		
	Characidae	Characidae	<i>Acnodon normani</i> Gosline, 1951	pacu-branco		16
			<i>Agoniatas anchovia</i> Eigenmann, 1914	maiaça	1	
			<i>Aphyocharax avaray</i> Fowler, 1913	piaba, lambari	9	
			<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)	piaba, lambari	8	
			<i>Astyanax goyacensis</i> Eigenmann, 1908	piaba, lambari		9
			<i>Astyanax</i> sp. "J"	piaba, lambari	10	
			<i>Brycon falcatus</i> Müller & Troschel, 1844	piabanha, matrinxã	17	
			<b><i>Brycon</i> cf. <i>pesu</i></b>	matrinxã	20	2
			<i>Bryconops</i> aff. <i>affinis</i>	piquirão, piquirantã	162	
			<b><i>Bryconops alburnoides</i> Kner, 1858</b>	piquirão, piquirantã	3	15
			<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)	piquirão, piquirantã		2
			<i>Bryconops</i> cf. <i>collettei</i>	piquirão, piquirantã	1	
			<i>Chalceus epakros</i> Zanata & Toledo-Piza, 2004	rabo-vermelho	1	
			<b><i>Clupeocharax anchoveoides</i> Pearson, 1924</b>	piaba, lambari	8	6
			<i>Creagrutus britskii</i> Vari & Harold, 2001	piaba, lambari		71
			<b><i>Creagrutus cracentis</i> Vari &amp; Harold, 2001</b>	piaba, lambari	5	6
			<b><i>Creagrutus menezesi</i> Vari &amp; Harold, 2001</b>	piaba, lambari	160	5
			<i>Creagrutus mucipu</i> Vari & Harold, 2001	piaba, lambari		13
			<i>Deuterodon</i> sp.	piaba, lambari	2	
			<b><i>Exodon paradoxus</i> Müller &amp; Troschel, 1844</b>	miguelito	97	3
			<i>Galeocharax gulo</i> (Cope, 1870)	madalena, ueua		25
			<i>Hemigrammus</i> gr. <i>ocellifer</i>	piaba, lambari	1	
			<i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908	piaba, lambari	50	
			<i>Iguanodectes</i> cf. <i>spilurus</i>	piaba, lambari	2	
			<i>Jupiaba</i> cf. <i>essequibensis</i>	piaba, lambari	4	
			<i>Jupiaba elassonaktis</i> Pereira & Lucinda, 2007	piaba, lambari		8
			<i>Jupiaba polylepis</i> (Günther, 1864)	piaba, lambari	19	
			<i>Knodus</i> aff. <i>orteguasae</i>	piaba, lambari		149
			<b><i>Knodus heteresthes</i> (Eigenmann, 1908)</b>	piaba, lambari	667	1145
			<i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	pacu-redondo	1	
			<i>Metynnis</i> sp.1	pacu	2	
			<i>Microschemobrycon geisleri</i> Géry, 1973	piaba, lambari	9	
			<i>Microschemobrycon</i> sp.2	piaba, lambari	1	
	<i>Moenkhausia</i> aff. <i>ceros</i>	piaba, lambari	4			
	<b><i>Moenkhausia</i> aff. <i>jamesi</i></b>	piaba, lambari	61	2		
	<i>Moenkhausia</i> cf. <i>ceros</i>	piaba, lambari	2			
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>lepidura</i>	piaba, lambari	17				
<i>Moenkhausia</i> cf. <i>oligolepis</i>	piaba, lambari	16				
<i>Moenkhausia collettii</i> (Steindachner, 1882)	piaba, lambari	2				
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>collettii</i>	piaba, lambari	8				
<i>Moenkhausia</i> gr. <i>lepidura</i>	piaba, lambari	425				
<i>Moenkhausia gracilima</i> (Eigenmann, 1908)	piaba, lambari	40				
<i>Moenkhausia jamesi</i> Eigenmann, 1908	piaba, lambari	10				
<i>Moenkhausia loweae</i> Géry, 1992	piaba, lambari		61			
<i>Moenkhausia megalops</i> (Eigenmann, 1907)	piaba, lambari	3				
<i>Moenkhausia pyrophthalma</i> Costa, 1994	piaba, lambari	8				
<i>Moenkhausia</i> sp.1	piaba, lambari	1				
<i>Moenkhausia</i> sp.2	piaba, lambari	4				
<i>Moenkhausia</i> sp.E	piaba, lambari		1			

## Continuação do Apêndice A

Ordem	Família	Espécies	Nome Popular	Ar	To		
Characiformes	Characidae	<i>Myleus schomburgkii</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	pacu-branco	2			
		<i>Myleus setiger</i> Müller & Troschel, 1844	pacu-branco	2			
		<b><i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858)</b>	pacu-branco	2	12		
		<i>Myleus rubripinnis</i> (Müller & Troschel, 1844)	pacu-branco	1			
		<b><i>Odontostilbe</i> sp.</b>	piaba, lambari	1	1		
		<i>Phenacogaster</i> sp.A	piaba, lambari		1		
		<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	piranha-caju	2			
		<b><i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)</b>	cachorrinha	1	2		
		<i>Serrapinnus</i> sp.	piaba, lambari	5			
		<i>Serrasalmus eigenmanni</i> Norman, 1929	piranha-branca	1			
		<i>Serrasalmus geryi</i> Jégu & Santos, 1988	piranha	3			
		<b><i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)</b>	piranha-preta	1	2		
		<i>Tetragonopterus chalcus</i> Spix & Agassiz, 1829	olho-de-boi	18			
		<i>Tometes</i> sp.	pacu	1			
		<b><i>Triporthes albus</i> Cope, 1872</b>	sardinha	171	3		
		Chilodontidae	<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	joão-duro		3	
		Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i> (Agassiz, 1829)	bicuda, pirapucu	12		
			<i>Boulengerella maculata</i> (Valenciennes, 1850)	bicuda, pirapucu	2		
		Curimatidae	<b><i>Curimata acutirostris</i> (Agassiz, 1829)</b>	branquinha-baião	32	3	
			<i>Curimatella dorsalis</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	branquinha-miúda	52		
			<i>Curimatopsis crypticus</i> Vari, 1982	branquinha	1		
			<i>Cyphocharax festivus</i> Vari, 1992	branquinha		16	
			<i>Cyphocharax leucostictus</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	branquinha	4		
			<i>Cyphocharax stilbolepis</i> Vari, 1992	branquinha	14		
			<i>Psectrogaster amazonica</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	branquinha-comum	4		
			<b><i>Steindachnerina gracilis</i> Vari &amp; Vari, 1989</b>	branquinha	1	23	
			Cynodontidae	<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	cachorra		1
			Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	3	
		Hemiodontidae	<i>Argonectes robertsi</i> Langeani, 1999	jatuarana	81		
			<b><i>Bivibranchia fowleri</i> (Steindachner, 1908)</b>	jatuarana, cagão	96	12	
			<b><i>Bivibranchia velox</i> (Eigenmann &amp; Myers, 1927)</b>	jatuarana	38	7	
			<b><i>Hemiodus microlepis</i> Kner, 1858</b>	jatuarana-escama-fina	24	1	
<b><i>Hemiodus unimaculatus</i> (Bloch, 1794)</b>	jatuarana-escama-grossa		5	4			
Parodontidae	<i>Apareiodon argenteus</i> Pavanelli & Britski, 2003	canivete		7			
	<i>Apareiodon machrisi</i> Pavanelli & Britski, 2003	canivete	5				
Clupeiformes	Engraulididae	<b><i>Anchoviella carrikeri</i> Fowler, 1940</b>	maiaca, sardinha	666	83		
		<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	maiaca, sardinha-de-gato	3			
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Pamphorichthys araguaiensis</i> Costa, 1991	barrigudinho	2			
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Gymnorhamphichthys petiti</i> Géry & Vu-Tân-Tuê, 1964	tuvira, sarapó	4			
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma</i> sp.	acará, cará	2			
		<i>Cichla piquiti</i> Kullander & Ferreira, 2006	tucunaré-açu	2			
		<i>Cichlasoma araguaiense</i> Kullander, 1983	acará, cará	2			
		<i>Crenicichla regani</i> Ploeg, 1989	jacundá, peixe-sabão	1			
		<b><i>Geophagus aff. altifrons</i></b>	acará, cará	128	34		
		<i>Mesonauta acora</i> (Castelnaud, 1855)	acará, cará	3			
		<b><i>Retroculus lapidifer</i> (Castelnaud, 1855)</b>	acará-bicudo, acará-beré	19	54		
		<i>Retroculus</i> sp.	acará-bicudo, acará-beré		5		
		<i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)	acará-bicudo, acará-beré	19			
		Sciaenidae	<b><i>Pachyurus junki</i> Soares &amp; Casatti, 2000</b>	corvina, pescada	28	1	
		<b><i>Pachyurus paucirastrus</i> Aguilera, 1983</b>	corvina, pescada	13	1		
		<i>Pachyurus schomburgkii</i> Günther, 1860	corvina, pescada	2			
		<b><i>Petlipinnis grunniens</i> (Jardine, 1843)</b>	corvina, pescada	7	4		
		Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Hypoclinemus</i> cf. <i>mentalis</i>	solha, soia, linguado	16	
		Rajiformes	Potamotrygonidae	<i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle, 1841)	arraia, raia		1
<i>Potamotrygon</i> cf. <i>motoro</i>	arraia, raia			1			
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus</i> sp.	rabeca	3			
	Callichthyidae	<i>Aspidoras eurycephalus</i> Nijssen & Isbrücker, 1976	cari		6		
	Doradidae	<i>Hassar orestis</i> (Steindachner, 1875)	botinho	5			
		<i>Leptodoras</i> cf. <i>acipenserinus</i>	botinho	1			
		<i>Leptodoras hasemani</i> (Steindachner, 1915)	botinho	2			
<i>Platydoras</i> aff. <i>costatus</i>	roque roque	3					



## Continuação do Apêndice A

<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ar</b>	<b>To</b>
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Imparfinis</i> sp.	bargre, braguinho	1	
		<i>Pimelodella</i> cf. <i>gracilis</i>	mandi-chorão	6	
	Loricariidae	<i>Hypostomus</i> sp.	acari, cari	2	
		<i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann, 1909)	cari-de-bigode, jotoxi		3
		<i>Loricaria</i> sp.	acari, jotoxi	2	
		<i>Pseudoloricaria laeviscula</i> (Valenciennes, 1840)	acari, jotoxi	19	
		<i>Rineloricaria</i> sp.	acari, cari	1	
		<i>Squaliforma</i> aff. <i>emarginata</i>	acari-chicote	7	2
	Pimelodidae	<i>Sturisoma</i> sp.	acari, cari	2	
		<i>Pimelodus</i> cf. <i>blochii</i>	mandi-amarelo		1
	Pseudopimelodidae	<i>Pimelodus tetramerus</i> Ribeiro & Lucena, 2006	mandi	7	
		<i>Microglanis</i> sp.1	bagre		3
	Trychomycteridae	<i>Haemomaster venezuelae</i> Myers, 1927	candiru	1	
		<i>Henonemus punctatus</i> (Boulenger, 1887)	candiru	2	
		<i>Schultzichthys bondi</i> (Myers, 1942)	candiru		9
		<i>Schultzichthys</i> sp.	candiru		1
		<i>Stegophilus</i> sp.		1	
<i>Vandellia cirrhosa</i> Valenciennes, 1846		candiru		3	
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Vandellia</i> sp.3	candiru		1
		<i>Vandellia</i> sp.4	candiru		15
		<i>Colomesus asellus</i> (Müller & Troschel, 1849)	baiacu, mamaiacu	66	75

APÊNDICE B - Índice Alimentar (IA) para a dieta das espécies analisadas do rio Araguaia, por época e ponto de amostragem. P1 = ponto 1, P2 = ponto 2, P3 = ponto 3. Itens alimentares: 1 = algas, 2 = detrito, 3 = insetos aquáticos, 4 = insetos terrestres, 5 = invertebrado aquático, 6 = invertebrado terrestre, 7 = microcrustáceo, 8 = peixe, 9 = vegetais.

Espécies	Cheia																										
	P1									P2									P3								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>A. alburnus</i>	15.3	1.4	49.0	8.5		24.0		1.8																			
<i>B. fowleri</i>																				3.8	21.4	58.6	16.3				
<i>B. velox</i>																			0.2	37.6	44.1	18.1					
<i>B. falcatus</i>										8.4	0.4		8.5				58.0	24.7	0.8	3.1	15.5		1.1		68.9	10.5	
<i>C. anchoveoides</i>																				0.8	4.2		4.2	90.7			
<i>C. asellus</i>																			2.1	97.8						0.1	
<i>C. acutirostris</i>	49.4	39.8			10.8														40.4	39.1	2.1		18.4				
<i>C. dorsalis</i>	55.9	37.2			3.6																						
<i>C. stilbolepis</i>	53.7	36.1			9.8		0.3	0.1																			
<i>H. levis</i>	29.2	0.2	58.9	2.7	1.3		3.7	3.8																			
<i>H. microlepis</i>																				24.7	47.0	0.2		18.3	4.6	5.2	
<i>H. unimaculatus</i>																				61.5	19.4					0.5	18.6
<i>J. polylepis</i>																				37.7	2.0	3.8	11.6	0.1		0.9	43.9
<i>K. heteresthes</i>	90.9	7.0	1.2					0.4	0.4	83.6	11.0	5.3														0.1	
<i>M. pyrophthalma</i>										72.1	15.8		0.4					0.4	11.3								
<i>M. aff. jamesi</i>										11.6	0.7	5.0						2.0	80.7								
<i>M. cf. lepidura</i>										2.5	0.3	77.8	5.0	0.4	5.8		0.9	7.3									
<i>M. cf. oligolepis</i>																			56.0		39.7		0.1			0.7	3.5
<i>M. gr. lepidura</i>	10.3		20.4	7.1	1.1	0.7	0.2		60.3										2.1		40.1	19.9	0.6	0.7	17.6	0.5	18.5
<i>T. albus</i>										4.8	0.1	5.9	33.0	48.6													7.5
Vazante																											
<i>A. robertsi</i>		0.8	79.7		12.2		7.1	0.2											0.1		70.4	0.1	5.0			4.0	20.4
<i>B. aff. affinis</i>												65.0	20.9	0.1		0.3	9.7	4.1			23.3	67.7	1.0	0.6		5.3	2.0
<i>C. asellus</i>																			2.0		96.2	0.1			1.8		
<i>E. paradoxus</i>												0.9	0.1	0.2			94.7	4.1									
<i>H. levis</i>																			18.9		4.7	1.0	1.7		71.1	2.4	0.2
<i>K. heteresthes</i>	5.2		0.7		0.3		78.4	1.7	13.7										16.3		58.4	2.4	11.5		2.0	3.2	6.2
<i>M. aff. jamesi</i>	0.9		4.3	1.0	0.4		19.0	1.4	72.9																		
<i>M. aff. jamesi</i>																			0.4		35.1	64.5					
<i>M. gr. lepidura</i>	0.1		8.8		1.0	13.0	77.1												1.4		22.6	1.7	13.7	0.2	31.1	3.0	26.3
Seca																											
<i>A. carrikeri</i>																											100
<i>B. fowleri</i>																				0.8	67.8	3.3	8.7		18.9		0.4
<i>B. velox</i>																					99.8						0.2
<i>B. cf. pesu</i>	0.3	0.6	22.8	67.1		0.2		9.1																			
<i>C. menezesi</i>				14.8			77.4	5.2	2.6																		
<i>E. paradoxus</i>			1.8	1.0	0.1		0.1	92.2	4.8			59.7	1.4				38.7	0.3									
<i>K. heteresthes</i>	16.3	0.6	49.4	0.2	0.7		32.2	0.2	0.5																		
<i>M. jamesi</i>										7.4		0.2				92.2		0.1									
<i>P. tetramerus</i>										0.4		32.7	1.2			56.4	6.5	2.8									
<i>S. jurupari</i>																				91.5	0.4	0.3			7.7		
<i>T. chalceus</i>										0.3		66.9	1.3			0.6	13.3	17.6									
<i>T. albus</i>			40.1				59.9																				
Enchente																											
<i>A. carrikeri</i>		0.8					99.2																				
<i>A. avary</i>		71.8	13.6	0.5	1.4		5.6	7.1																			
<i>A. robertsi</i>																				4.6	87.9					6.9	0.6
<i>B. fowleri</i>												1.4		32.8		65.1		0.7				75.6		24.4			
<i>C. asellus</i>																			0.7		95.9		2.3	0.1			0.2
<i>C. menezesi</i>												45.4	9.0		0.1	20.1	25.4				93.5	0.1			0.2	4.0	2.3
<i>G. aff. altifrons</i>			56.4	2.5			0.2	0.4	40.5			65.0			35.0						97.3				2.4	0.3	
<i>K. heteresthes</i>										30.3	11.4	23.5	0.4	0.6		4.9	27.7	1.3	2.3	3.6	91.7	0.6			1.1	0.5	0.2
<i>M. gracilima</i>																											
<i>M. gr. lepidura</i>			0.8				99.2														29.5	9.7		27.6	33.1		0.1
<i>P. junki</i>			99.8					0.2																			
<i>P. paucirastrus</i>																					99.7					0.2	0.1
<i>P. grunniens</i>												98.4						1.6									
<i>R. lapidifer</i>																				0.1	99.9						
<i>T. albus</i>			24.8	62.8		0.1	11.5	0.2	0.6			23.8	5.0	4.0	0.2					3.3	49.6	18.4	4.4		24.3		



APÊNDICE D – Categorização trófica geral das espécies dos rios Araguaia e Tocantins a partir dos valores do Índice Alimentar (IA). Itens alimentares: 1 = algas, 2 = detritos, 3 = insetos aquáticos, 4 = insetos terrestres, 5 = invertebrados aquáticos, 6 = invertebrados terrestres, 7 = microcrustáceos, 8 = peixes, 9 = vegetais. N = número de estômagos analisados de cada espécie.

Rio	Espécies	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Categoria		
Araguaia	<i>A. carrikeri</i>	15			0.433				99.567			zooplanctívoro		
	<i>A. alburnus</i>	5	15.254	1.430	49.041	8.485	0.048	23.954		1.788		insetívoro		
	<i>A. avary</i>	5			71.765	13.647	0.471	1.412		5.647	7.059	insetívoro		
	<i>A. robertsi</i>	32	0.001	1.291	92.908	0.002	0.294		0.030	3.970	1.505	insetívoro		
	<i>B. fowleri</i>	31	0.273	0.018	53.683			34.531		11.430		0.064	insetívoro	
	<i>B. velox</i>	16	0.040		87.032			9.122		3.739		0.066	insetívoro	
	<i>B. cf. pesu</i>	9	0.258	0.589	22.836	67.063			0.177	0.021		9.057	insetívoro	
	<i>B. falcatus</i>	14	1.549	0.016	1.592	12.520	0.013	0.414			69.510	14.387	piscívoro	
	<i>B. aff. affinis</i>	29			25.328	66.318	0.673	0.377	0.020	5.316		1.968	insetívoro	
	<i>C. anchoveoides</i>	5			0.844	4.219			4.219	90.717			zooplanctívoro	
	<i>C. asellus</i>	31	1.271		97.672	0.004	0.803	0.017	0.155			0.078	insetívoro	
	<i>C. menezesi</i>	36			66.187	1.631				8.662	10.899	12.621	insetívoro	
	<i>C. acutirostris</i>	20	42.753	39.882	0.880			16.485					detritívoro	
	<i>C. dorsalis</i>	10	55.866	37.215				3.610				3.309	herbívoros	
	<i>C. stilbolepis</i>	10	53.711	36.118				9.752		0.280		0.140	herbívoros	
	<i>E. paradoxus</i>	27	0.001		16.649	0.623	0.080			0.007	80.081	2.559	piscívoro	
	<i>G. aff. altifrons</i>	35			79.861	0.848				1.343	0.208	17.741	insetívoro	
	<i>H. levis</i>	16	29.323	0.086	36.724	2.288	1.719			26.821	0.430	2.610	onívoro	
	<i>H. microlepis</i>	5	27.013	49.308	0.182			15.301		3.825		4.372	detritívoro	
	<i>H. unimaculatus</i>	5	61.531	19.380							0.484	18.605	herbívoros	
	<i>J. polylepis</i>	10	37.681	2.004	3.828	11.606	0.113				0.879	43.890	herbívoros	
	<i>K. heteresthes</i>	75	45.957	3.743	39.594	0.248	0.273			6.619	2.087	1.480	onívoro	
	<i>M. pyrophthalma</i>	5	72.120	15.831			0.352					0.352	11.346	herbívoros
	<i>M. aff. jamesi</i>	10	0.895		4.337	1.006	0.435			19.035	1.355	72.937	herbívoros	
	<i>M. cf. oligolepis</i>	10	56.030		39.725		0.052				0.712	3.481	herbívoros	
	<i>M. aff. collettii</i>	5	0.415		35.133	64.452							insetívoro	
	<i>M. gracilima</i>	10			0.826					99.174			zooplanctívoro	
	<i>M. gr. lepidura</i>	56	2.454		35.269	9.983	1.719	3.744		26.556	0.329	19.946	onívoro	
	<i>M. jamesi</i>	17	16.506	0.361	3.695					28.922	1.084	49.430	herbívoros	
	<i>M. cf. lepidura</i>	8	2.476	0.291	77.816	5.049	0.388	5.825			0.874	7.282	insetívoro	
	<i>P. junki</i>	10			99.807							0.193	insetívoro	
	<i>P. paucirastrus</i>	10			99.709					0.227	0.063		insetívoro	
	<i>P. grunniens</i>	5			98.397						1.603		insetívoro	
	<i>P. tetramerus</i>	5	0.371		32.652	1.238				56.407	6.500	2.832	zooplanctívoro	
	<i>R. lapidifer</i>	5		0.153	99.168							0.679	insetívoro	
<i>S. jurupari</i>	10			91.540	0.407	0.325			7.728			insetívoro		
<i>T. chalceus</i>	10	0.265		66.894	1.327				0.563	13.321	17.630	insetívoro		
<i>T. albus</i>	35	0.957	0.127	28.494	41.703	8.257	0.053	6.759	1.193	12.457		insetívoro		
Tocantins	<i>A. normani</i>	9			67.405	1.513	10.440			18.308	2.334	insetívoro		
	<i>A. carrikeri</i>	28			86.124	6.461	0.461	0.118	6.722	0.114		insetívoro		
	<i>A. argenteus</i>	6	80.092	12.523			7.018				0.367	herbívoros		
	<i>B. velox</i>	5	2.012		72.147		0.780			23.240		1.821	insetívoro	
	<i>B. alburnoides</i>	12			52.638	46.671	0.182			0.036	0.182	0.291	insetívoro	
	<i>C. asellus</i>	24	0.773		95.750	0.877	0.333			0.431	0.244	1.593	insetívoro	
	<i>C. britskii</i>	31	0.010	0.029	22.183	1.583	1.386			0.051	0.013	74.747	herbívoros	
	<i>C. mucipu</i>	10			54.211	0.744	9.370			0.279		35.397	insetívoro	
	<i>C. festivus</i>	10	13.540	52.919								17.267	detritívoro	
	<i>G. gulo</i>	5	10.539			2.166	22.618					64.678	herbívoros	
	<i>G. aff. altifrons</i>	17			88.227		0.578			11.137		0.058	insetívoro	
	<i>J. elassonaktis</i>	5			57.407	0.370	13.333			26.963		1.926	insetívoro	
	<i>K. aff. ortegasae</i>	44	3.475		58.802	19.401	0.890	0.134	0.965	0.039		16.293	insetívoro	
	<i>K. heteresthes</i>	90	6.358		46.306	1.781	2.911	0.007	1.217	0.045		41.375	onívoro	
	<i>M. loweae</i>	24	1.054		16.619	47.434	0.368			0.071	0.665	33.790	insetívoro	
	<i>M. torquatus</i>	5	0.198		80.871	0.198	0.132					18.602	insetívoro	
	<i>R. lapidifer</i>	20	0.018		86.551		1.588			11.529		0.314	insetívoro	
	<i>Retroculus</i> sp.	5	0.149		96.937					0.178		1.189	insetívoro	
	<i>S. gracilis</i>	7	29.202	52.191			9.715			0.081		8.811	detritívoro	
	<i>Vandellia</i> sp.4	9									100.000		piscívoro	

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)