

**Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais**

**COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DINÂMICA REPRODUTIVA E
ALIMENTAR DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM
RESERVATÓRIO RECÉM - FORMADO
(UHE - CAPIM BRANCO I / MG).**

ANA CAROLINA LACERDA RÊGO

2008

ANA CAROLINA LACERDA RÊGO

**COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DINÂMICA REPRODUTIVA E
ALIMENTAR DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM
RESERVATÓRIO RECÉM - FORMADO
(UHE - CAPIM BRANCO I / MG).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Orientador
Prof. Dr. José Fernando Pinese.

UBERLÂNDIA
Fevereiro – 2008

ANA CAROLINA LACERDA RÊGO

**COMPOSIÇÃO, ABUNDÂNCIA E DINÂMICA REPRODUTIVA E
ALIMENTAR DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM
RESERVATÓRIO RECÉM - FORMADO
(UHE - CAPIM BRANCO I / MG).**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção
do título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

APROVADA em 14 de fevereiro de 2008.

Prof. Dr. Volney Vono

UFMG

Prof. Dr. Luiz Carlos Guilherme

UFU

Prof. Dr. José Fernando Pinese
UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
Fevereiro – 2008

Ao meu avô, Anderson Rêgo (in
memoriam), aos meus pais,
Sandra e Mardem e ao meu irmão
Anderson.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de realização do mestrado e pelo apoio financeiro às coletas de campo e às participações em eventos científicos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

Ao Prof. Dr. José Fernando Pinese, pela orientação dispensada, pelas apreciações, críticas e sugestões apresentadas e, acima de tudo, pela amizade sempre demonstrada.

Ao Dr. Volney Vono, pelos primeiros ensinamentos na área de ictiologia através dos estágios concedidos, pela identificação de algumas espécies, pela amizade e participação na banca.

Ao Prof. Dr. Luis Carlos Guilherme e ao Prof. Dr. Noé Ribeiro da Silva, por aceitarem mais uma vez partilhar de seus conhecimentos participando da banca examinadora e pelas contribuições à realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Heraldo Vasconcelos, pelo valioso auxílio nas análises estatísticas, pelas dicas dadas ao projeto e pela amizade com a qual me recebeu.

Ao Prof. Dr. Ariovaldo Giaretta e Everton Tizo, pela identificação de alguns itens alimentares.

Ao Sr. Marcos e à Dona Zilá, que com muito carinho, nos receberam em sua fazenda durante todo o período de coleta, e pela consciência de preservação que os faz proteger as matas remanescentes e entender a importância de nosso estudo.

À Olívia Penatti Pinese, pelo auxílio na identificação de alguns itens alimentares, pela ajuda em campo e em laboratório, pelas dicas na realização do trabalho, pela amizade e incentivo que sempre me demonstrou.

Ao Sr. Valdir, pela companhia agradável e por facilitar o trabalho de campo com sua experiência na coleta dos peixes.

Ao meu irmão, Anderson Lacerda, pela ajuda no difícil trabalho de laboratório, pelo auxílio na construção dos gráficos e formatação do trabalho, pela companhia, carinho e paciência que foram fundamentais para mim neste período.

A todos os amigos, que muitas vezes me auxiliaram em trabalhos de laboratório e deram dicas importantes, agradeço pela convivência e pelo incentivo que sempre me dispensaram.

Aos meus pais, Sandra e Mardem, pelo amor incondicional e por entenderem e contribuírem com meu crescimento acadêmico e pessoal.

Finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para que este trabalho fosse realizado.

ÍNDICE GERAL

Página

RESUMO.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUÇÃO GERAL - RESERVATÓRIOS: EVOLUÇÃO, USOS E IMPACTOS EMINENTES.....	01
ÁREA DE ESTUDO.....	02
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	04
 CAPÍTULO 1: COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES DO RESERVATÓRIO DE CAPIM BRANCO I, RIO ARAGUARI, MG.....	05
 RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	06
1.1 INTRODUÇÃO.....	07
1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	08
1.2.1 Métodos de captura e processamento dos exemplares.....	08
1.2.2 Análise de captura por unidade de esforço (CPUE).....	09
1.2.3 Estimativa da diversidade ictiofaunística (H').....	10
1.3 RESULTADOS.....	10
1.3.1 Composição da ictiofauna.....	10
1.3.2 Abundância e diversidade da ictiofauna.....	12
1.4 DISCUSSÃO.....	19
1.5 CONCLUSÃO.....	23

1.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
1.7 ANEXOS.....	27
 CAPÍTULO 2: DINÂMICA REPRODUTIVA DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM RESERVATÓRIO RECÉM-FORMADO (UHE – CAPIM BRANCO I).....	 30
 RESUMO.....	 31
ABSTRACT.....	32
2.1 INTRODUÇÃO.....	33
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
2.2.1 Coleta e processamento dos exemplares.....	34
2.2.2 Análise dos dados.....	35
2.3 RESULTADOS.....	36
2.4 DISCUSSÃO.....	58
2.5 CONCLUSÃO.....	63
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
 CAPÍTULO 3: DINÂMICA ALIMENTAR E ECOLOGIA TRÓFICA DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM RESERVATÓRIO RECÉM-FORMADO (UHE – CAPIM BRANCO I).....	 68
 RESUMO.....	 69
ABSTRACT.....	70
3.1 INTRODUÇÃO.....	71
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	73

3.2.1	Coleta e preparação das amostras para análise alimentar.....	73
3.2.2	Análise dos dados.....	73
3.3	RESULTADOS.....	74
3.4	DISCUSSÃO.....	95
3.5	CONCLUSÃO.....	101
3.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

FIGURA 1 Localização das UHE's no Rio Araguari, evidenciando a UHE Capim Branco I, área de estudo do presente trabalho.....	03
FIGURA 2 Reservatório de Capim Branco I em local de amostragem de ictiofauna.....	03

CAPÍTULO 1:

FIGURA 1.1 Variação temporal da captura por unidade de esforço (CPUE) em número (A) e em biomassa (B) para o período de julho de 2006 a junho de 2007.....	13
FIGURA 1.2 Frequência numérica (A) e Frequência em biomassa (B), das principais espécies de peixes coletadas no reservatório de Capim Branco I (rio Araguari) no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	14
FIGURA 1.3 Captura por unidade de esforço em número (A) e em biomassa (B) das principais espécies de peixes coletadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	15
FIGURA 1.4 Captura por unidade de esforço (CPUE) em número (A) e em biomassa (B) por malhas (tamanho das malhas em mm) no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	18
FIGURA 1.5 Riqueza de espécies capturadas em cada malha (tamanho das malhas em mm) no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	18

CAPÍTULO 2:

FIGURA 2.1 Frequência de indivíduos totais para todas as espécies nos diferentes estádios de maturação gonadal de acordo com o período de coleta.....	37
---	----

FIGURA 2.2	Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Astyanax altiparanae</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (n=144).....	40
FIGURA 2.3	Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Astyanax altiparanae</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	41
FIGURA 2.4	Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Pimelodus maculatus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=144).....	43
FIGURA 2.5	Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Pimelodus maculatus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	44
FIGURA 2.6	Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Hypostomus sp.</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=173).....	45
FIGURA 2.7	Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Hypostomus sp.</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	46
FIGURA 2.8	Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Schizodon nasutus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=116).....	48
FIGURA 2.9	Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Schizodon nasutus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	49

FIGURA 2.10	Freqüência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Hoplias malabaricus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=114).....	50
FIGURA 2.11	Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Hoplias malabaricus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	52
FIGURA 2.12	Freqüência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Trachelyopterus galeatus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=109).....	53
FIGURA 2.13	Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) <i>Trachelyopterus galeatus</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	54
FIGURA 2.14	Freqüência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de <i>Acestrorhynchus lacustris</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=).....	55
FIGURA 2.15	Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de <i>Acestrorhynchus lacustris</i> no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.....	56
FIGURA 2.16	Indivíduos de tamanhos e pesos semelhantes da espécie <i>Schizodon nasutus</i> , capturados no mesmo período amostral, em diferentes estádios de maturação gonadal.....	57

CAPÍTULO 3:

FIGURA 3.1	Variação mensal na freqüência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Hypostomus sp.</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	77
------------	---	----

FIGURA 3.2 Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Hypostomus sp.</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	77
FIGURA 3.3 Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Pimelodus maculatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	78
FIGURA 3.4 Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Pimelodus maculatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	79
FIGURA 3.5 Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Astyanax altiparanae</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	81
FIGURA 3.6 Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Astyanax altiparanae</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	81
FIGURA 3.7 Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Schizodon nasutus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	83
FIGURA 3.8 Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Schizodon nasutus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	83
FIGURA 3.9 Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Hoplias malabaricus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	85

FIGURA 3.10	Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Hoplias malabaricus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	85
FIGURA 3.11	Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Acestrorhynchus lacustris</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	86
FIGURA 3.12	Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Acestrorhynchus lacustris</i> capturada no reservatório de Capim Branco I	87
FIGURA 3.13	Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie <i>Trachelyopterus galeatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	88
FIGURA 3.14	Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie <i>Trachelyopterus galeatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I.....	88
FIGURA 3.15	Distribuição de frequência das espécies por guilda trófica identificada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	95

ÍNDICE DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 1:

TABELA 1.1 Relação das espécies de peixes capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	11
TABELA 1.2 Espécies capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 e seus respectivos valores de abundância, frequência numérica, biomassa total (em gramas), frequência em biomassa e comprimento padrão médio (CPM) (em centímetros).....	16

CAPÍTULO 2:

TABELA 2.1 Frequência de indivíduos nos diferentes estádios de maturação gonadal e número de indivíduos analisados (N) das espécies menos abundantes encontradas no reservatório da UHE – Capim Branco I de julho de 2006 a junho de 2007.....	38
TABELA 2.2 Ocorrência de indivíduos com gônadas maduras para as nove espécies com maior frequência de indivíduos em fase reprodutiva no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	39

CAPÍTULO 3:

TABELA 3.1 Resultado da análise da variação do índice de repleção (IK) e fator de condição (FC) em relação ao sexo para as espécies mais abundantes do reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* existência de diferença significativa).....	75
--	----

TABELA 3.2 Resultado da análise da variação temporal do índice de repleção (IR) e fator de condição (K) para machos e fêmeas das espécies mais abundantes do reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* existência de diferença significativa).....	75
TABELA 3.3 Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>Pimelodus maculatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).....	80
TABELA 3.4 Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>Astyanax altiparanae</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).....	82
TABELA 3.5 Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>Trachelyopterus galeatus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).....	89
TABELA 3.6 Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>Leporinus amblyrhynchus</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).....	91
TABELA 3.7 Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>Gymnotus carapo</i> capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).....	91
TABELA 3.8 Número de estômagos dissecados (N), porcentagem de estômagos cheios (%C), meio cheios (%MC) e vazios (%V) e itens alimentares encontrados na dieta das espécies de peixes menos abundantes capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	93

TABELA 3.9 Guildas tróficas e suas respectivas espécies de peixes encontradas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.....	94
--	----

RESUMO GERAL

A perda da diversidade é um dos principais danos causados ao ambiente pela construção de reservatórios e está relacionada tanto ao desaparecimento de habitats terrestres pelo alagamento, quanto às mudanças produzidas no habitat aquático. Tais mudanças refletem-se, sobretudo, na disponibilidade alimentar e na reprodução das espécies ícticas, levando a uma notável alteração estrutural das comunidades aquáticas em relação às originais. Este trabalho teve como objetivo estimar a riqueza e caracterizar a composição dominante da ictiofauna, além de avaliar a dinâmica reprodutiva e alimentar das populações de peixes impactadas pelo represamento do rio Araguari para formação da UHE Capim Branco I. Foram realizadas coletas mensais durante o período de julho de 2006 a junho de 2007, utilizando-se redes de espera de diferentes malhas. O reservatório apresentou uma baixa riqueza total, sendo capturados 1180 indivíduos pertencentes a cinco ordens, 12 famílias e distribuídos em 29 espécies. A comunidade foi dominada por sete espécies, que juntas representaram 80,1% do número total de indivíduos e 53,6% da biomassa total dos peixes coletados. O reservatório também apresentou um baixo número de espécies migradoras. Os resultados indicaram que grande parcela da comunidade de peixes concentra os esforços reprodutivos na época de maior precipitação, embora para muitas espécies este período tenha sido um pouco antecipado ou prolongado. Verificou-se o predomínio em número de espécies de pequeno a médio porte, sedentárias ou que realizam curtas migrações reprodutivas e que em sua maioria não exibem cuidado parental, como *Astyanax altiparanae* e *Acestrorhynchus lacustris*. Entre as espécies classificadas como migradoras, *Pimelodus maculatus* foi a mais abundante no reservatório, o que pode estar relacionado com o fato de ter desova múltipla durante a temporada reprodutiva, produzir ovócitos de tamanhos menores e necessitar de curtos trechos lóticos para desovar. A maior parte das espécies teve algum conteúdo no estômago em todo o período de coleta, com exceção de algumas com tendências à piscivoria, que apresentaram maior número de indivíduos com estômagos vazios em todo o período, como *Galeocharax knerii*, *Acestrorhynchus lacustris* e *Hoplias lacerdae*. Os itens alimentares mais consumidos foram sedimentos, matéria vegetal, insetos, algas, peixes e bentos, representados principalmente por formas imaturas de insetos (larvas aquáticas). As espécies *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo* consumiram uma grande variedade de itens alimentares em suas dietas, tanto de origem autóctone quanto alóctone. Reconheceram-se oito guildas tróficas distintas para as espécies analisadas: algívora, detritívora, herbívora, herbívora/insetívora, insetívora, piscívora, piscívora/onívora e onívora. A classificação das espécies em diferentes guildas tróficas revelou o padrão de elevada frequência de piscívoros, onívoros, herbívoros e detritívoros dominando o reservatório. O barramento do rio Araguari pela Usina Hidrelétrica de Capim Branco I causou efeitos negativos sobre a comunidade de peixes nativos deste rio, como redução da riqueza de espécies e redução na abundância de espécies migradoras; além de ter favorecido o incremento de espécies oportunistas.

Palavras-chave: reservatório, Capim Branco I, rio Araguari, riqueza de espécies, dinâmica reprodutiva, dinâmica alimentar.

GENERAL ABSTRACT

The loss of diversity is one of the main damage to the environment caused by the construction of reservoirs and it is related to the disappearance of terrestrial habitats by flooding, and the changes produced in the aquatic habitat. These changes reflect, above all, in the availability of food and in the reproduction of the fish species, leading to a remarkable structural change on aquatic communities in relation to the originals. This study aimed to estimate the richness and characterize the composition of the dominant fish, and appreciate the dynamics of reproductive and feeding of fish populations impacted by the impoundment of the Araguari River for the formation of Capim Branco I Hydroelectric Dam. Monthly collections were conducted from July 2006 to June 2007, it is using expert gillnets of different meshsizes. The reservoir presented a low total richness, and it was arrested 1180 individuals that belongs to five orders, 12 families and 29 species. The community was dominated by 7 species, which added up together to 80,1% of the total number of individuals and 53,6% of the total biomass of fish collected. The reservoir also had a low number of migratory fish species. The results indicated that a large portion of the community of fish concentrated the reproductive efforts in the season of higher precipitation, although for many species this period has been a little advanced or extended. There was a predominance in the number of species from small to medium size, sedentary or that realize short reproductive migrations and that the majority did not exhibit parental care, as *Astyanax altiparanae* and *Acestrorhynchus lacustris*. Among the species classified as migratory, *Pimelodus maculatus* was the most abundant in the reservoir, which can be related to the fact that it has multiple spawning during the reproductive season, produces oocytes of smaller size and requires short spaces of running water to spawn. Most of the species had some content into the stomach throughout the sampling period, except for some species with a tendency to piscivory, which had greater number of individuals with empty stomachs throughout the period, as *Galeocharax knerii*, *Acestrorhynchus lacustris* and *Hoplias lacerdae*. The food items more consumed were sediment, vegetable matter, insects, algae, fish and benthic organisms, represented mainly by immature forms of insects (aquatic larvae). The species *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* and *Gymnotus carapo* consumed a great variety of food items in their diets, both of autochthonous and allochthonous origin. Eight feeding guilds were found for the species analyzed: algivorous, detritivorous, herbivorous, herbivorous/insectivorous, insectivorous, piscivorous, piscivorous/omnivorous and omnivorous. The classification of the species at different feeding guilds showed the pattern of high frequency of piscivorous, omnivorous, herbivorous and detritivorous dominating the reservoir. The impoundment of the Araguari River for the formation of Capim Branco I Hydroelectric Dam caused negative effects on the community of native fish from this river, as reduction in the richness of species and reduction in the abundance of migratory species, in addition to having favoured the increase of opportunistic species.

Key-words: reservoir, Capim Branco I, Araguari River, richness of species, reproductive dynamics, feeding dynamics.

INTRODUÇÃO GERAL

RESERVATÓRIOS: EVOLUÇÃO, USOS E IMPACTOS EMINENTES.

Os reservatórios são grandes obras de engenharia que têm sido construídas há pelo menos cinco mil anos. Durante milhares de anos, estas obras foram feitas com finalidades específicas como controle de cheias, irrigação e suprimento de água para abastecimento doméstico (PETTS, 1984).

A construção de reservatórios apresentou, entretanto, marcante expansão no final do século XIX e durante o século XX, como consequência do desenvolvimento tecnológico, urbano e industrial (AGOSTINHO *et al.*, 2007). A crescente demanda por energia, fruto do desenvolvimento econômico, do processo de industrialização, do crescimento populacional e do consumo, fez com que muitos rios fossem barrados para, em especial, produzir eletricidade.

A exemplo do que ocorreu no mundo, inicialmente os represamentos brasileiros tinham funções mais restritas, sendo em sua maioria destinados ao abastecimento de água e irrigação. Posteriormente, o uso das águas se diversificou e houve a construção de grandes barragens, que incluíram em seus objetivos o controle de vazão, a estocagem de peixes, a aquíicultura, a recreação, o turismo, o uso industrial, a navegação e, principalmente, a produção em larga escala de energia elétrica (TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2003).

Os elevados valores de pluviosidade registrados no território brasileiro, associados às sucessivas quedas de água e ao grande volume de água dos rios, oferecem ao país um elevado potencial hidráulico (CUNHA, 2001), que aliado à instalação de indústrias e ao crescimento das cidades brasileiras, tornou a construção de hidrelétricas uma alternativa urgente e desejada. O máximo desenvolvimento destes grandes empreendimentos foi atingido nas décadas de 1960 e 1970, e muitos dos rios presentes no território brasileiro foram completamente aproveitados para a construção de barragens em cascata, o que é uma característica observada em países com rios extensos e com grandes dimensões territoriais (TUNDISI, 1999).

Do ponto de vista energético, a utilização do potencial hidráulico para obtenção de energia é bastante viável, porque é uma energia que além de renovável, não polui; ao contrário da energia atômica e da derivada de combustíveis fósseis, que geram resíduos. Porém, por outro lado, o barramento dos rios para formar reservatórios pode resultar em uma série de consequências sociais, econômicas e ambientais de efeitos negativos; pois implica,

muitas vezes, na remoção de cidades, em problemas para a saúde pública, na perda de terras produtivas, de valores históricos ou estéticos e da diversidade biológica (TUNDISI, 1999).

Em relação à fauna aquática, os reservatórios não podem ser considerados como uma forma de geração de “energia limpa”, como preconizado por muitos, em face de seu caráter renovável. Atualmente, sabe-se que os represamentos provocam efeitos negativos sobre o ambiente, como liberação de gases tóxicos, condições anóxicas, eutrofização, produção excessiva de algas, além de uma série de outras alterações nas propriedades químicas e físicas da água que afetam diretamente a fauna aquática. Adicionalmente, existem alterações nas características do curso da água que promovem modificações de habitats que, muitas vezes, não são toleradas por várias espécies fluviais (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A heterogeneidade de situações encontradas em ambientes represados e a natureza recente e instável de suas populações ícticas tornam as atividades de manejo essenciais nestes ambientes. O manejo de recursos biológicos em reservatórios, que se constituem na maior fonte pontual de interferência humana nos regimes hídricos, é uma atividade complexa e que, para tanto, necessita de informações consolidadas sobre as quais se possa embasar (AGOSTINHO, 1996). Dessa forma, estudos de dinâmica populacional de peixes, envolvendo os aspectos reprodutivos e alimentares, são importantes para diagnosticar o que realmente está acontecendo com as espécies de peixes impostas ao represamento, e assim implementar um manejo eficiente nestes locais alterados.

ÁREA DE ESTUDO

O Rio Araguari nasce no Parque Nacional da Serra da Canastra, no município de São Roque de Minas, e com os seus 475 km de extensão é um dos principais afluentes do Rio Paranaíba. Sua bacia abrange 20 municípios do Estado de Minas Gerais e uma área de aproximadamente 21856 Km².

Além do abastecimento de água para os municípios, o Rio Araguari apresenta um potencial energético que já está sendo explorado nas Usinas Hidrelétricas dos Macacos, Pai Joaquim, Nova Ponte e Miranda, e atualmente pelas recém implantadas Usinas Hidrelétricas de Capim Branco I e Capim Branco II (FIGURA 1).

O reservatório Capim Branco I localiza-se no km 150 do Rio Araguari, bacia do Rio Paranaíba, abrangendo os municípios de Uberlândia, Araguari e Indianópolis. O lago da usina inundou 18,66 km² de terras que eram ocupadas por pastagens e culturas nos vales dos rios e córregos. A precipitação média anual na área do reservatório é de 1590 mm e a profundidade

média é de 25 metros. A área de estudo se encontra na latitude 18°47'25"S e na longitude 48°08'50"W. O reservatório foi inundado em dezembro de 2005¹ (FIGURA 2).



Fonte: Adaptado de Gesta (Grupo de estudos em temáticas ambientais – UFMG).

FIGURA 1 – Localização das UHE's no Rio Araguari, evidenciando a UHE Capim Branco I, área de estudo do presente trabalho.



Foto: Ana Carolina L. Rêgo.

FIGURA 2 – Reservatório de Capim Branco I em local de amostragem de ictiofauna.

¹ Disponível em: <http://www.cemig.com.br>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A. 1996. Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios. *In.*: AGOSTINHO, A.A. & ZALEWSKI, M. (Orgs.). **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação = Upper Paraná floodplain river: importance and preservation**. Maringá: EDUEM, 100p.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/>. Acesso em: 10 de setembro de 2007.

CUNHA, S.B. 2001. Bacias Hidrográficas. *In.*: CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. (Orgs.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 392p.

GESTA – Grupo de estudos em temáticas ambientais (UFMG). Disponível em: <http://www.fafich.ufmg.br/gesta/capimbranco.html>. Acesso em: 12 de janeiro de 2008.

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

TUNDISI, J.G. 1999. Reservatórios como Sistemas Complexos: Teoria, Aplicações e Perspectivas para Uso Múltiplo. *In.*: HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, 799p.

TUNDISI, J.G. & MATSUMURA-TUNDISI, T. 2003. Integration of research and management in optimizing multiple uses of reservoirs: the experience of South America and Brazilian cases studies. **Hydrobiologia** 500: 231-242.

CAPÍTULO I:

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES DO RESERVATÓRIO DE CAPIM BRANCO I, RIO ARAGUARI, MG.

RESUMO

O represamento de rios para formação de reservatórios causa diversos impactos sobre a comunidade íctica, podendo resultar em alterações na sua composição, redução da biodiversidade nativa e até mesmo redução das atividades de pesca. O presente trabalho objetivou estimar a riqueza e caracterizar a composição dominante da ictiofauna do reservatório de Capim Branco I, discutindo os efeitos deste represamento sobre a comunidade íctica. Foram realizadas coletas mensais durante o período de julho de 2006 a junho de 2007, utilizando-se redes de espera de diferentes malhas. O reservatório apresentou uma baixa riqueza total em relação a outros rios neotropicais e ao rio Araguari antes de seus represamentos, sendo capturados 1180 indivíduos pertencentes a cinco ordens, 12 famílias e distribuídos em 29 espécies. A comunidade foi dominada por sete espécies, que juntas representaram 80,1% do número total de indivíduos e 53,6% da biomassa total dos peixes coletados. O reservatório também apresentou um baixo número de espécies migradoras. Das espécies identificadas como migradoras, seis delas foram encontradas durante as coletas: *Pimelodus maculatus*, *Leporinus elongatus*, *Leporinus friderici*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Myleus tiete*, *Schizodon nasutus* e *Rhamdia quelen*. Entretanto, apenas duas espécies, *Pimelodus maculatus* e *Schizodon nasutus* estiveram entre as sete espécies dominantes; as demais tiveram um baixo número de indivíduos, com exceção de *Leporinus friderici* que foi a oitava espécie mais abundante. Foram encontradas duas espécies introduzidas, *Cichla ocellaris* e *Oreochromis niloticus*, que, no entanto, tiveram um baixo número de indivíduos coletados.

Palavras-chave: reservatório, Capim Branco I, comunidade íctica, riqueza, composição dominante.

ABSTRACT

The impoundment of rivers for construction of reservoirs causes various impacts on the fish community and it may result in changes in its composition, reducing the native biodiversity and even reduction of the fishing. This study aimed to estimate the richness and characterise the composition of the dominant fish in the reservoir Capim Branco I, discussing the effects of this impoundment on the fish community. Monthly collections were conducted from July 2006 to June 2007, using expect gillnets of different meshsizes. The reservoir presented a low total richness in relation to Neotropical rivers and the Araguari river before its impoundments, and it was arrested 1180 individuals belonged to five orders, 12 families and distributed in 29 species. The community was dominated by seven species, which together added up to 80,1% of the total number of individuals and 53,6% of the total biomass of fish collected. The reservoir also had a low number of migratory species. It was identified six species considered migratory during the samplings: *Pimelodus maculatus*, *Leporinus elongatus*, *Leporinus friderici*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Myleus tiete*, *Schizodon nasutus* e *Rhamdia quelen*. However, only two species, *Pimelodus maculatus* and *Schizodon nasutus* were among the seven dominant species, the other had a low number of individuals, except for *Leporinus friderici* which was the eighth most abundant species. It was collected two introduced species, *Cichla ocellaris* and *Oreochromis niloticus*, which, however, had a low number of individuals collected.

Key-words: reservoir, Capim Branco I, fish community, richness, dominant composition.

1.1 - INTRODUÇÃO

A construção de barragens provoca profundas alterações no ambiente, com implicações decisivas sobre a fauna e a flora e, em especial, sobre as comunidades de peixes (BRITSKI, 1994).

Diversos autores discutem o impacto ambiental do represamento sobre diferentes rios das regiões tropicais e subtropicais, tendo como conseqüências grandes alterações na composição e redução da biodiversidade da ictiofauna nativa e em muitos casos, redução das atividades de pesca (CASTRO & ARCIFA, 1987; LOWE-MCCONNEL, 1987; WOYNAROVICH, 1991; PETRERE JR., 1996; AGOSTINHO, 1996).

A perda da diversidade biológica está relacionada tanto ao desaparecimento de habitats terrestres pelo alagamento, quanto às mudanças produzidas no habitat aquático (AGOSTINHO & GOMES, 1997). Este último fato relaciona-se às várias perturbações produzidas no sistema, como a mudança da profundidade e do curso natural dos rios, e a modificação do regime lótico para lântico. Tais alterações interferem em fatores físicos, químicos e biológicos, como a incidência de luz, a temperatura da água, a concentração de oxigênio e nutrientes e a distribuição das comunidades na coluna d'água. Estes fatores, por sua vez, influenciam a disponibilidade de recursos alimentares em todo o habitat, afetando as interações bióticas e levando os diferentes organismos, incluindo os peixes, a respostas distintas frente às novas condições (HAHN *et al.*, 1997; JÚLIO JR. *et al.*, 1997).

Durante o processo de colonização do reservatório, é possível verificar tanto a diminuição de algumas populações de peixes para as quais as novas condições são restritivas ao seu desenvolvimento, como a explosão de outras que têm no novo ambiente condições favoráveis para manifestar seu potencial de proliferação (AGOSTINHO, 1996).

A maior proliferação é constatada entre as espécies sedentárias, geralmente de pequeno porte, com alto potencial reprodutivo, baixa longevidade e para as quais a disponibilidade alimentar é elevada. Por outro lado, a diminuição populacional afeta principalmente os grandes migradores que, por ocuparem ampla área de vida, podem ter suas populações fragmentadas, suas rotas de migração bloqueadas pela barragem ou seus habitats de desova, crescimento e desenvolvimento inicial, no caso as lagoas marginais, modificados pelo alagamento e regulação das cheias (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Algumas espécies de peixes, inclusive, são incapazes de sobreviver em ambientes represados devido, principalmente, à temperatura da água e a quantidade de oxigênio dissolvido, à baixa diversidade de habitats, ao baixo fluxo de água, à falta de locais apropriados à desova, à falta

de presas suficientes para um estágio particular do ciclo de vida, ou à falta de refúgio para as presas (O'BRIEN, 1990).

Essa mudança estrutural das comunidades aquáticas provocadas pelo represamento é agravada ainda pela introdução de espécies exóticas nos reservatórios, freqüentemente para o incremento da pesca (POMPEU & GODINHO, 2001). Tal prática tem causado uma diminuição das populações de peixes, seja pela disseminação de novas doenças, pela competição ou pela predação (VAZ *et al.*, 2000; CARVALHO, 1999). A ocupação desordenada do entorno de reservatórios por grandes empreendimentos imobiliários atualmente também constitui um fator agravante. Esta situação só faz aumentar o grau de degradação ambiental e os processos de toxidez, eutrofização e assoreamento destes ecossistemas, resultante do seu uso intensivo (CALIJURI & TUNDISI, 1990).

A instabilidade que é gerada pela formação de um novo ambiente, fruto não apenas do impacto inicial do represamento, mas também de perturbações não cíclicas produzidas pela operação da barragem ou outras ações antrópicas, tornam as comunidades instáveis e gradativamente mais pobres (AGOSTINHO, 1996). Estudos da comunidade de peixes em reservatórios são, portanto, importantes para avaliar os impactos desses empreendimentos e propor medidas que os reduzam. O sucesso dos programas de manejo da ictiofauna, por sua vez, depende em grande parte do nível de conhecimento que se disponha do sistema a ser manejado, o que faz necessária a obtenção de um diagnóstico da situação das populações ícticas presentes no local alterado. Neste sentido, o presente trabalho objetivou estimar a riqueza e caracterizar a composição dominante da ictiofauna do reservatório da UHE-Capim Branco I, discutindo os efeitos deste represamento sobre a comunidade íctica.

1.2 - MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 - MÉTODOS DE CAPTURA E PROCESSAMENTO DOS EXEMPLARES

Os exemplares foram coletados mensalmente durante o período de julho de 2006 a junho de 2007, utilizando-se quatro jogos de redes de espera (20 m de comprimento e 1,5 m de altura) com malhas de 15, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mm (medidos entre nós adjacentes) em cada jogo. As redes foram colocadas em uma extensão de aproximadamente 3 km em cada margem da represa, totalizando 560 m lineares e 840 m² de área ocupada pelas redes, que foram armadas na tarde de um dia e retiradas na manhã do dia seguinte, permanecendo expostas por cerca de 14 horas.

Depois de coletados, os peixes foram levados para o laboratório de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia onde foram obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal, em gramas, através de uma balança Marte com capacidade de 5.500g e 0,5g de precisão, e os comprimentos padrão e total, em centímetros, utilizando-se um ictiômetro. A partir de uma incisão ventral estendendo-se do ânus em direção à cabeça, foi possível a visualização das gônadas para a sexagem dos indivíduos.

Os exemplares foram fixados em formol a 10% (VAZZOLER, 1996), armazenados em recipientes plásticos e depois de passadas pelo menos 48 horas no formol 10%, necessárias para uma boa fixação do material, os peixes foram lavados em água corrente e conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996). Todo material foi devidamente identificado com um número de registro e data de coleta. A identificação das espécies foi realizada segundo Garavello (1979), Britski *et al.* (1999) e Vaz *et al.* (2000).

1.2.2 – ANÁLISE DE CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO (CPUE)

A avaliação quantitativa da ictiofauna foi feita através da captura por unidade de esforço (CPUE) em número e em biomassa (GULLAND, 1969). A CPUE foi estimada por período amostral, espécie e malha, sendo o cálculo efetuado através das seguintes equações:

$$CPUE_{(n)} = \left(\sum_{m=15}^{70} N_m / EP_m \right) \times 100 \quad \text{e} \quad CPUE_{(b)} = \left(\sum_{m=15}^{70} B_m / EP_m \right) \times 100$$

Onde:

- $CPUE_{(n)}$ = captura em número por unidade de esforço;
- $CPUE_{(b)}$ = captura em biomassa (peso corporal kg) por unidade de esforço;
- N_m = número total dos peixes capturados na malha m;
- B_m = biomassa total capturada na malha m;
- EP_m = esforço de pesca, que representa a área em m² das redes de malha m;
- m = tamanho da malha (15, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mm entre nós adjacentes).

1.2.3 – ESTIMATIVA DA DIVERSIDADE ICTIOFAUNÍSTICA (H')

Para o cálculo da diversidade de espécies foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'), que assume que os indivíduos foram amostrados ao acaso a partir de uma população “indefinidamente grande” e que todas as espécies estão representadas na amostra (PIELOU, 1975; MAGURRAN, 1988). Tal índice é descrito pela equação:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Onde: $p_i = \frac{n_i}{N}$;

- n_i = número de indivíduos da espécie i ;
- N = número total de indivíduos.

1.3 - RESULTADOS

1.3.1 – COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA:

Durante o período de julho de 2006 a junho de 2007 foram capturados 1180 indivíduos de 29 espécies de peixes que pertencem a cinco ordens, sendo 16 da ordem Characiformes, sete da Siluriformes, quatro da Perciformes, um da Gymnotiformes e um da Synbranchiformes.

As famílias mais representativas em número de espécies foram Characidae (7), Anostomidae (6), Cichlidae (4) e Pimelodidae (3) (TABELA 1.1).

TABELA 1.1 - Relação das espécies de peixes capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

ORDEM CHARACIFORMES	
FAMÍLIA CHARACIDAE	NOME POPULAR
1 <i>Astyanax altiparanae</i> Garuti & Britski, 2000	Lambari-do-rabo-amarelo
2 <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Lambari-do-rabo-vermelho
3 <i>Myleus tiete</i> (Eigenmann & Norris, 1990) *	Pacu prata
4 <i>Metynnis maculatus</i> (Kner, 1858)	Pacu
5 <i>Galeocharax knerii</i> (Steindachner, 1879)	Cadela
6 <i>Pygocentrus nattereri</i> Kner, 1858	Piranha amarela
7 <i>Serrasalmus spilopleura</i> Kner, 1860	Piramboba
FAMÍLIA ACESTORHYNCHIDAE	
8 <i>Acestorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	Peixe cachorro
FAMÍLIA ERYTHRINIDAE	
9 <i>Hoplias lacerdae</i> Miranda Ribeiro, 1908	Trairão
10 <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra
FAMÍLIA ANOSTOMIDAE	
11 <i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	Solteirinha
12 <i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794) *	Piau-três-pintas
13 <i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850*	Piapara
14 <i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	Flamenguinho
15 <i>Leporinus amblyrhynchus</i> Garavello & Britski, 1987	Timburé
16 <i>Schizodon nasutus</i> Kner, 1858 *	Taguara
ORDEM SILURIFORMES	
FAMÍLIA PIMELODIDAE	
17 <i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	Mandi-beiçudo
18 <i>Pimelodus maculatus</i> Lacépède, 1803 *	Mandi amarelo
19 <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829) *	Pintado
FAMÍLIA PSEUDOPIMELODIDAE	
20 <i>Pseudopimelodus zungaro</i> (Humboldt, 1833)	Pacamã
FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE	
21 <i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824) *	Jundiá, Bagre
FAMÍLIA LORICARIIDAE	
22 <i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo
FAMÍLIA AUCHENIPTERIDAE	
23 <i>Trachelyopterus galeatus</i> Linnaeus, 1766	Babão
ORDEM GYMNOTIFORMES	
FAMÍLIA GYMNOTIDAE	
24 <i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Tuvira
ORDEM PERCIFORMES	
FAMÍLIA CICHLIDAE	
25 <i>Cichla ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801 •	Tucunaré
26 <i>Crenicichla jaguarensis</i> Haseman, 1911	Joaninha
27 <i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará
28 <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) •	Tilápia
ORDEM SYNBRANCHIFORMES	
FAMÍLIA SYNBRANCHIDAE	
29 <i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Mussum

* espécies migradoras (modificado de CAROLSFELD *et al.*, 2003 *apud* AGOSTINHO *et al.*, 2007).

• espécies exóticas.

Dos 1180 indivíduos capturados a maioria foi fêmea (59%). Os machos representaram 39% do total de indivíduos e 2% foram indeterminados.

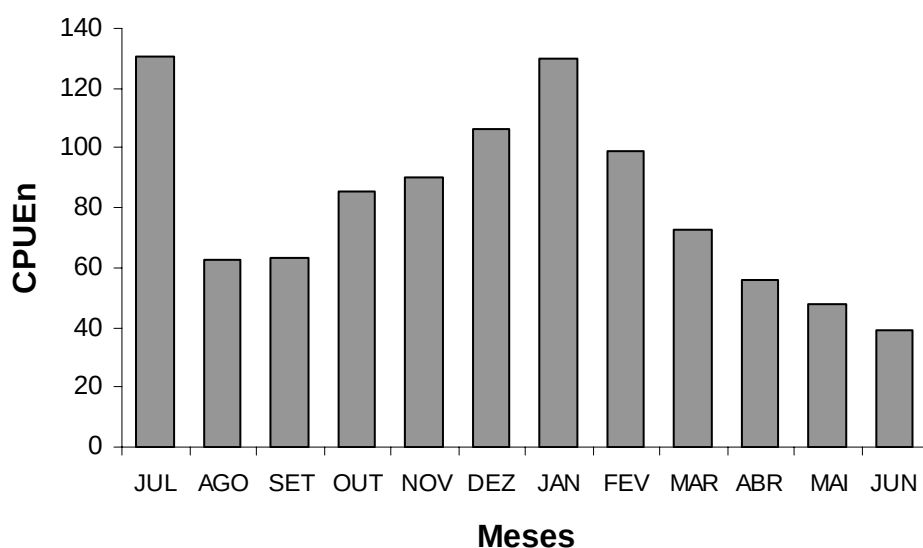
Das 29 espécies capturadas, foram encontradas sete espécies migradoras: *Pimelodus maculatus*, *Leporinus friderici*, *Leporinus elongatus*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Myleus tiete*, *Schizodon nasutus* e *Rhamdia quelen*. Entretanto, apenas duas espécies, *Pimelodus maculatus* e *Schizodon nasutus* estiveram entre as sete espécies dominantes. *Pimelodus maculatus* foi a segunda espécie de maior abundância, com 155 indivíduos capturados. A espécie *Leporinus friderici* também apresentou uma abundância de indivíduos considerável, estando entre as oito espécies mais abundantes do reservatório. Já as espécies *Leporinus elongatus*, *Rhamdia quelen*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Myleus tiete*, também consideradas migradoras, apresentaram abundâncias reduzidas.

Neste estudo foram encontradas duas espécies introduzidas: *Cichla ocellaris* e *Oreochromis niloticus*. Estas espécies, no entanto, durante o período de coleta tiveram um número reduzido de indivíduos capturados, respectivamente 17 e 16.

1.3.2 – ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA:

A análise temporal da captura por unidade de esforço (CPUE) em número (indivíduos/120m² rede/14h) revelou que a abundância de indivíduos apresentou variação ao longo dos meses, com tendência de incremento nas capturas nos meses mais quentes, de outubro a fevereiro, com exceção do mês de julho. O mesmo foi observado para a biomassa de peixes capturados, porém com maior valor de captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa (kg/120m² rede/14h) registrado em março, mês em que foi coletado o indivíduo maior e mais pesado, um pintado de 1,20 m e 22 kg (FIGURA 1.1 A e B).

A



B

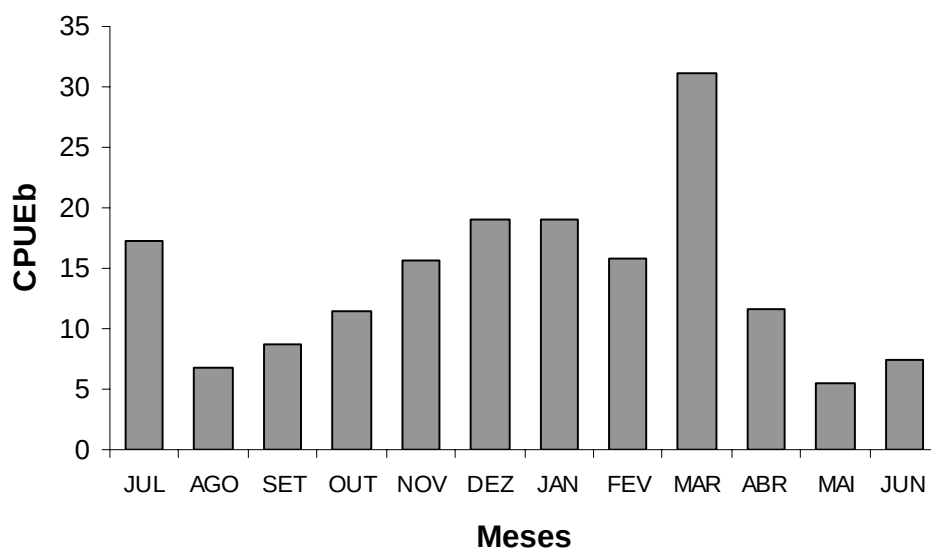
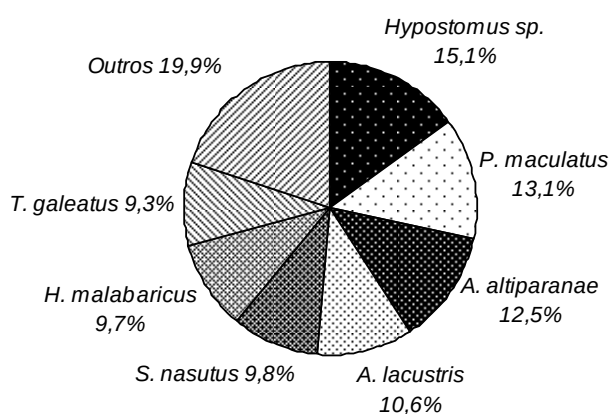


FIGURA 1.1 – Variação temporal da captura por unidade de esforço (CPUE) em número (A) e em biomassa (B) para o período de julho de 2006 a junho de 2007.

As sete espécies mais abundantes no reservatório corresponderam com 80,1% do número total de indivíduos, apresentando 53,6% da biomassa total dos peixes coletados. As sete espécies numericamente mais abundantes foram: *Hypostomus sp.*, *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Acestrorhynchus lacustris*, *Schizodon nasutus*, *Hoplias malabaricus*, e *Trachelyopterus galeatus*. Entretanto, as espécies *Hoplias lacerdae*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Oreochromis niloticus*, apesar de não estarem incluídas dentre as sete mais

abundantes, representaram uma considerável ocorrência em biomassa (FIGURA 1.2 A e B). Tais padrões também foram evidenciados na captura por unidade de esforço (CPUE) em número e biomassa por espécie. O maior valor de CPUE_n foi exibido pela espécie *Hypostomus sp.*, enquanto o valor mais elevado de CPUE_b foi o da espécie *Schizodon nasutus* (FIGURA 1.3 A e B).

A



B

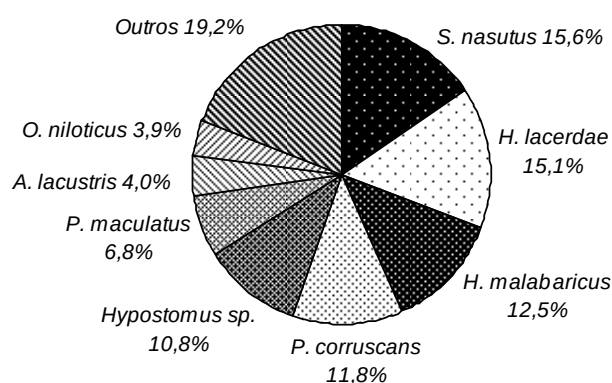
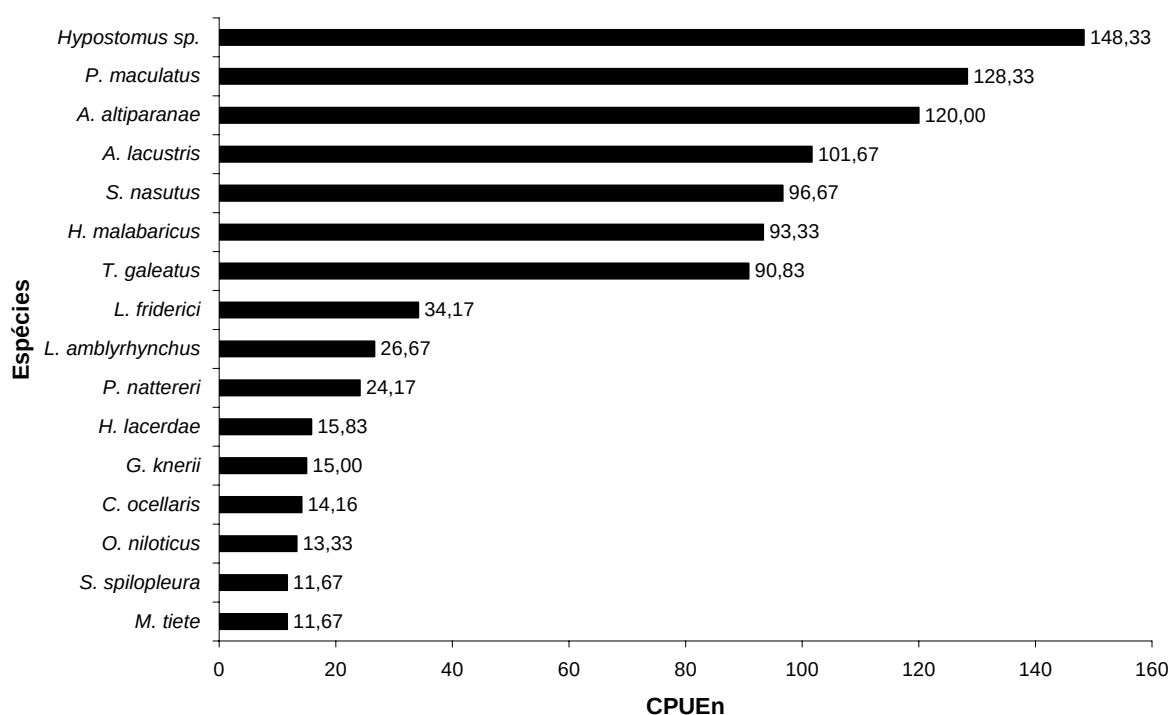


FIGURA 1.2 - Frequência numérica (A) e Frequência em biomassa (B), das principais espécies de peixes coletadas no reservatório de Capim Branco I (rio Araguari) no período de julho de 2006 a junho de 2007.

A



B

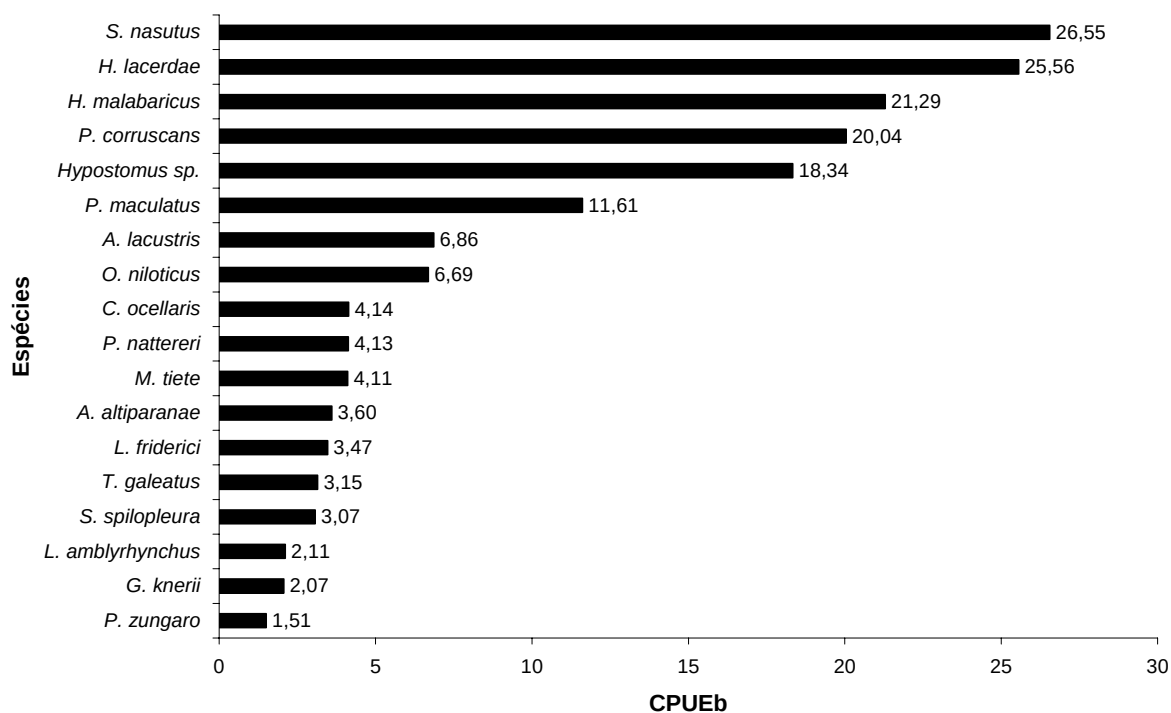


FIGURA 1.3 – Captura por unidade de esforço em número (A) e em biomassa (B) das principais espécies de peixes coletadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

Pseudoplatystoma corruscans, *Pseudopimelodus zungaro* e *Hoplias lacerdae* foram as espécies de maior porte, exibindo os valores mais altos de comprimento padrão médio. As espécies *Geophagus brasiliensis*, *Astyanax altiparanae* e *Trachelyopterus galeatus* exibiram os menores valores de comprimento padrão médio, representando as espécies de menor porte capturadas (TABELA 1.2).

TABELA 1.2 - Espécies capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 e seus respectivos valores de abundância, frequência numérica, biomassa total (em gramas), frequência em biomassa e comprimento padrão médio (CPM) (em centímetros).

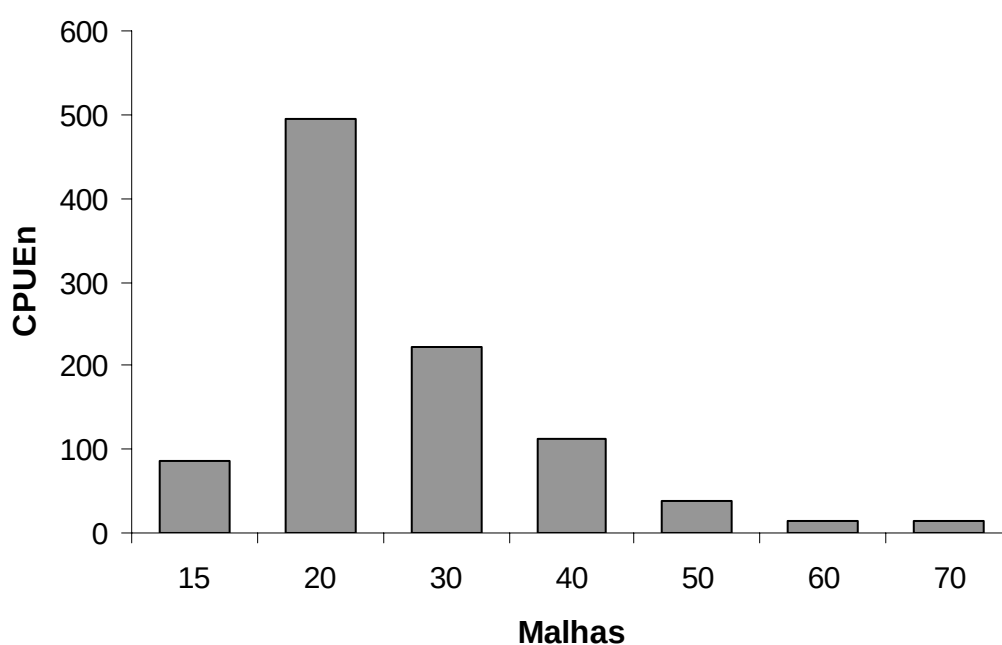
ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA	FREQ (n)	BIOMASSA	FREQ (b)	CPM
<i>Hypostomus sp.</i>	178	15,1	22.009	10,8	16,0
<i>P. maculatus</i>	155	13,1	13.928	6,8	16,0
<i>A. altiparanae</i>	148	12,5	4.321	2,1	9,9
<i>A. lacustris</i>	125	10,6	8.224	4,0	17,8
<i>S. nasutus</i>	116	9,8	31.860	15,6	21,9
<i>H. malabaricus</i>	114	9,7	25.553	12,5	21,5
<i>T. galeatus</i>	110	9,3	3.777	1,8	10,8
<i>L. friderici</i>	42	3,6	4.164	2,0	15,1
<i>L. amblyrhynchus</i>	32	2,7	2.534	1,2	15,9
<i>P. nattereri</i>	29	2,5	4.950	2,4	15,6
<i>H. lacerdae</i>	19	1,6	30.674	15,1	37,6
<i>G. knerii</i>	18	1,5	2.486	1,2	20,5
<i>C. ocellaris</i>	17	1,4	2.624	1,3	18,4
<i>O. niloticus</i>	16	1,4	8.032	3,9	21,9
<i>M. tiete</i>	14	1,2	4.936	2,4	16,5
<i>S. spilopleura</i>	14	1,2	3.680	1,8	18,5
<i>G. carapo</i>	5	0,4	192	0,1	20,9
<i>M. maculatus</i>	4	0,3	265	0,1	10,9
<i>R. quelen</i>	4	0,3	1.122	0,6	26,0
<i>I. labrosus</i>	4	0,3	178	0,1	13,2
<i>L. elongatus</i>	3	0,3	406	0,2	16,5

“TABELA. 1.2, Cont.”

<i>P. corruscans</i>	2	0,2	24.042	11,8	62,0
<i>A. fasciatus</i>	2	0,2	63	0,1	12,9
<i>G. brasiliensis</i>	2	0,2	79	0,1	8,7
<i>L. octofasciatus</i>	2	0,2	611	0,3	21,8
<i>L. vittatus</i>	2	0,2	623	0,3	27,2
<i>C. jaguarensis</i>	1	0,1	79	0,1	15,7
<i>P. zungaro</i>	1	0,1	1.808	0,9	39,3
<i>S. marmoratus</i>	1	0,1	243	0,1	–
TOTAL	1.180	100	203.463	100	

Os maiores valores de captura por unidade de esforço (CPUE) em número (indivíduos/120m² rede/14h) foram verificados para as malhas de 20 e 30 mm. Tais malhas também exibiram valores elevados de captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa (kg/120m²rede/14h), com destaque ainda para a malha de 70 mm, que apresentou o segundo maior valor de CPUEb. Nesta malha foi capturado o indivíduo maior e mais pesado (um pintado de 1,20 m e 22 kg) (FIGURA 1.4 A e B).

A



B

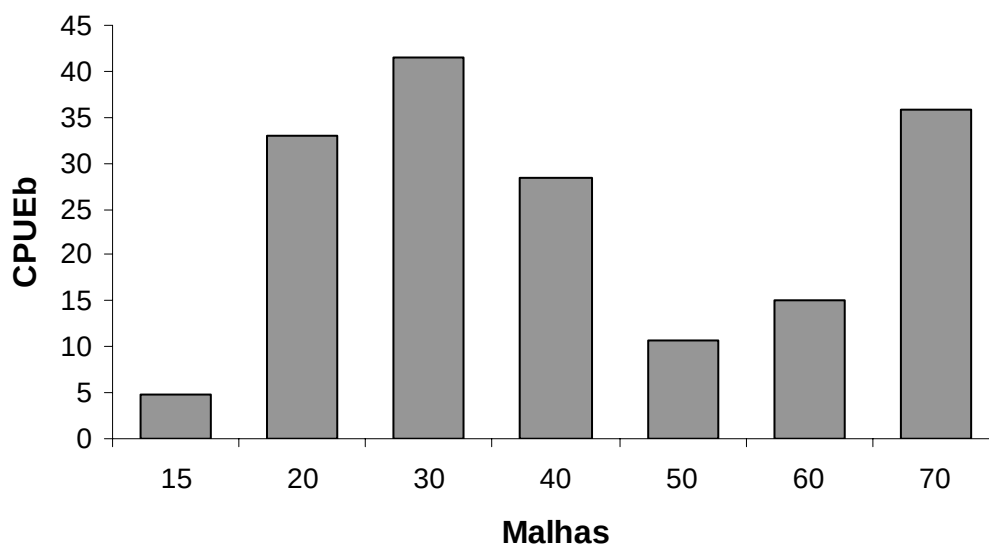


FIGURA 1.4 – Captura por unidade de esforço (CPUE) em número (A) e em biomassa (B) por malhas (tamanho das malhas em mm) no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

A maior riqueza de espécies foi capturada na malha de 20 mm, seguida das malhas de 30, 15 e 40 mm (FIGURA 1.5).

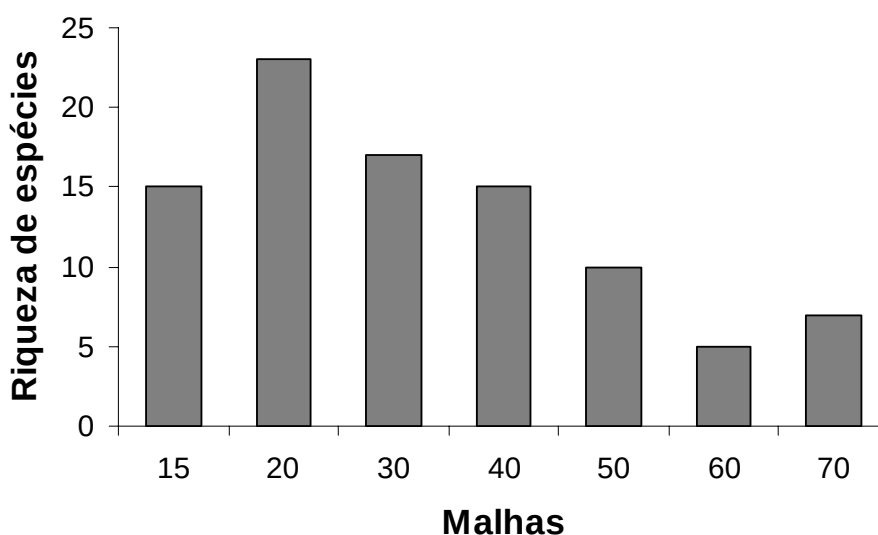


FIGURA 1.5 – Riqueza de espécies capturadas em cada malha (tamanho das malhas em mm) no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

O índice de diversidade de Shannon (H') para o reservatório de Capim Branco I no período estudado foi igual a 2,55.

1.4 - DISCUSSÃO

Os resultados revelaram uma baixa riqueza de espécies no reservatório de Capim Branco I, onde foram registradas 29 espécies de peixes. Essa tendência de baixa riqueza mostrou-se semelhante para outros estudos realizados em diferentes reservatórios do país, contrastando com a alta riqueza presente na maioria dos rios neotropicais, como por exemplo, no alto rio Paraná e no rio Iguaçu onde levantamentos relatam à ocorrência de 130 espécies de peixes (BONETTO, 1986), e na planície de inundação do rio Mamoré, bacia Amazônica, onde o número de espécies só nas lagoas marginais variou de 70 a 99 espécies (POUILLY *et al.*, 2004).

A riqueza de espécies mostrou-se menor do que a registrada para o rio Araguari antes da construção das Usinas Hidrelétricas de Nova Ponte e Miranda. Um levantamento realizado na região no período de 1986 a 1988 revelou a ocorrência de 54 espécies no rio (VONO, 2002), evidenciando a redução na riqueza de espécies como consequência negativa do barramento do rio para formação de usinas hidrelétricas.

Um estudo que reuniu dados da ictiofauna de 77 reservatórios localizados em diferentes bacias hidrográficas (Amazônica, Araguaia/Tocantins, Norte/Nordeste, Leste, São Francisco, Paraná e Sul), observou que cerca de 90% dos reservatórios analisados apresentou uma riqueza total inferior a 40 espécies de peixes, sendo que a metade teve entre 20 e 40 espécies, com média em torno de 30 espécies por reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A dominância da comunidade de peixes por poucas espécies também tem se mostrado um fenômeno recorrente em reservatórios. Neste estudo, sete espécies foram numericamente abundantes e dominaram a comunidade de peixes do local.

Quanto ao número de espécies dominantes, que corresponderam de 80 a 90% da abundância total, a variação nos 77 reservatórios levantados por Agostinho *et al.* (2007) manteve-se entre duas e 22 espécies e uma média de seis espécies dominantes em cada comunidade.

Embora em ambientes naturais sejam eles terrestres ou aquáticos, a abundância não seja igualmente distribuída entre as espécies, sendo a maioria considerada rara; essa tendência mostra-se mais acentuada em ambientes alterados (DEWDNEY, 2003). Como já mencionado anteriormente, as espécies oportunistas e de comportamento flexível conseguem sobrepujar

numericamente as demais espécies, isto porque se adaptam melhor às novas condições proporcionadas pelo represamento.

Dentre as espécies que dominaram a comunidade de peixes do reservatório de Capim Branco I estão *Astyanax altiparanae* e *Pimelodus maculatus*. Elas também estiveram entre as dominantes nos 77 reservatórios analisados, juntamente com *Schizodon nasutus* (AGOSTINHO *et al.*, 2007). A primeira espécie é um lambari de pequeno porte, comum em todos os sistemas do alto rio Paraná e com hábito alimentar generalista. É capaz de se reproduzir em ambientes variados, inclusive em ambientes lênticos, tendo fecundação externa, ovos pequenos e de rápido desenvolvimento e apresentando período reprodutivo que se estende por toda primavera e verão (SUZUKI *et al.*, 2004). Todas estas características contribuem para que a espécie se mantenha entre as dominantes no reservatório.

A segunda espécie, por outro lado, é de médio porte e também tem hábito alimentar generalista. Tem ovócitos muito pequenos e de rápido desenvolvimento, reproduzindo principalmente em rios durante a primavera e início do verão (SUZUKI *et al.*, 2004). Apesar de ser considerada uma espécie migradora, sua alta abundância e ocorrência em reservatórios indicam que provavelmente essa espécie esteja desovando em pequenos tributários, não necessitando de longos trechos em seu deslocamento reprodutivo.

Um estudo realizado no reservatório de Jurumirim (SP) por Carvalho & Silva (1999) também mostrou tendências semelhantes no que se refere à riqueza e abundância de espécies de peixes. O reservatório abriga uma ictiofauna nativa constituída por um baixo número de espécies (28 espécies), sendo a maioria de pequeno e médio porte, oportunistas, sedentárias, com alto potencial reprodutivo e baixa longevidade. Das 28 espécies capturadas, 11 representaram 91,9% das capturas em número e entre elas estão *Astyanax bimaculatus* (= *Astyanax altiparanae*), *Pimelodus maculatus*, *Schizodon nasutus* e *Hoplias malabaricus*; todas consideradas abundantes no reservatório de Capim Branco I.

As capturas apresentadas neste estudo derivam da pesca com redes de espera, que é altamente seletiva. Sendo as populações de peixes heterogêneas em relação a diversas características, as diferentes espécies de peixes e até mesmo os membros de uma mesma população, não são igualmente vulneráveis a um determinado método de captura (AGOSTINHO *et al.*, 1997). As espécies *Pimelodus maculatus* e *Hypostomus sp.* em função dos espinhos que apresentam em algumas de suas nadadeiras, caem facilmente nas redes de espera. A espécie *Hoplias malabaricus*, que apresenta hábito piscívoro, é atraída pelos peixes retidos na rede e também acaba se emalhando com uma maior facilidade. Por outro lado, algumas espécies tendem a fugir das redes como, por exemplo, o tucunaré (*Cichla ocellaris*), diminuindo suas chances de captura. Dessa forma, essas espécies não são amostradas

adequadamente com esse tipo de equipamento, tendo, portanto, suas abundâncias subestimadas. O mesmo acontece com indivíduos de pequeno porte, que constituem uma fauna rica e abundante, sendo inclusive importantes como elo nas cadeias tróficas, que não são passíveis de serem capturadas com redes de espera (PINESE, J.F., comunicação pessoal).

As espécies migradoras são consideradas as mais conspícuas da ictiofauna nas grandes bacias hidrográficas sul-americanas, visto que entre estas estão incluídas quase todas as espécies de grande porte (SATO & GODINHO, 1999). Embora algumas espécies migradoras tenham tido contribuição relevante no número de indivíduos, como é o caso de *Pimelodus maculatus* (frequência numérica 13,1%), foi na biomassa que elas tiveram suas maiores participações, já que a maioria possui porte considerável. As espécies *Schizodon nasutus* e *Pseudoplatystoma corruscans* exibiram altos valores de frequência em biomassa, respectivamente 15,7% e 11,8%. *Pseudoplatystoma corruscans*, representada por dois indivíduos capturados, contribuiu grandemente em biomassa, já que um dos indivíduos pesou 22 kg e mediu 1,20 m, sendo os maiores valores registrados. Como este indivíduo foi capturado em março e na malha de 70 mm, a captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa apresentou altos valores para este mês e esta malha, em consequência de seu peso elevado.

O baixo número de espécies migradoras e seus números também baixos de indivíduos atestam sua raridade em ambientes represados. O requerimento de habitats particulares para a desova e desenvolvimento inicial, que é característica eminente deste tipo de espécie, pode estar contribuindo para a diminuição de suas densidades em ambientes represados.

Nos 77 reservatórios avaliados, 50% deles não possuíram espécies migradoras em sua fauna dominante (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Dos gêneros migradores (modificado de CAROLSFELD *et al.*, 2003 *apud* AGOSTINHO *et al.*, 2007), os de maior ocorrência nas represas e que estiveram presentes neste estudo foram *Pimelodus*, *Myleus* e *Leporinus*. Possivelmente, as espécies *Pimelodus maculatus*, *Myleus tiete* e *Leporinus friderici* requeiram trechos livres para complementação de seus ciclos de vida relativamente curtos, não apresentando grandes exigências reprodutivas, o que contribui para a presença destas espécies nestes ambientes alterados.

Outras espécies migradoras ocorreram com baixo número de indivíduos, como é o caso de *Pseudoplatystoma corruscans* com dois indivíduos, *Leporinus elongatus* com três indivíduos e *Rhamdia quelen* com quatro indivíduos. Estas populações podem não ser viáveis e, portanto, estão sendo localmente excluídas. Esses indivíduos podem ser, na verdade, remanescentes retidos nos trechos a montante do reservatório. A presença de outros reservatórios em cascata que existem no rio Araguari, como os reservatórios de Miranda e

Nova Ponte que se encontram a montante do reservatório de Capim Branco I, impede a migração reprodutiva em direção às cabeceiras, contribuindo para a extinção das espécies migradoras.

Uma questão importante a ser investigada é a inexistência da espécie migradora *Prochilodus lineatus* (curimba) na área de estudo. Talvez a espécie tenha realizado migração descendente antes do fechamento da barragem e não se encontra em sua porção superior, à montante da barragem. Em inventário realizado no rio Araguari na região da Estação Ambiental Galheiro (UHE Nova Ponte) esta espécie foi encontrada em grande quantidade (PINESE *et al.*, 2005). Outras espécies migradoras também não encontradas neste estudo, como *Salminus brasiliensis* (dourado) e *Salminus hilarii* (tabarana) foram registradas naquela região. A elevada ocorrência de espécies reofílicas na região da Estação pode estar associada à existência dos tributários Quebra Anzol e Galheiro que ainda mantêm longos trechos lóticos e permitem que estas espécies realizem migrações reprodutivas, minimizando o risco de desaparecimento (PINESE *et al.*, 2005).

Os resultados evidenciaram um baixo número de espécies introduzidas. A espécie *Cichla ocellaris*, por ter um hábito piscívoro extremamente voraz, vem sendo considerada por muitos autores, como responsável pela diminuição das populações de peixes de pequeno porte nos locais onde foi introduzida (SANTOS *et al.*, 1994). A baixa quantidade de tucunarés (17 indivíduos) encontrados na área de estudo, no entanto, pode estar relacionada com a idade do reservatório, que por ser relativamente jovem não permitiu a explosão populacional da espécie. Estudos já revelaram que no reservatório de Volta Grande, a espécie provocou considerável redução no estoque de espécies nativas e apresentou alto grau de canibalismo, como consequência da redução no estoque de presas (GOMIERO & BRAGA, 2004).

Os efeitos negativos do represamento sobre a comunidade de peixes do rio Araguari já foram relatados em estudos que se estenderam de 1986 a 1988, antes da construção das Usinas Hidrelétricas de Nova Ponte e Miranda, e de 1993 a 2001, após a formação das mesmas. Após os barramentos foi registrada a presença de sete espécies exóticas antes não encontradas e a diminuição do número de indivíduos de espécies de peixes migradores, tais como, o dourado (*Salminus maxillosus* = *Salminus brasiliensis*), a tabarana (*Salminus hilarii*) e o jaú (*Paulicea luetkeni* = *Zungaro jahu*) (VONO, 2002); nenhuma delas encontradas neste estudo.

Das espécies consideradas grandes migradoras, foram encontradas no rio Araguari, porém em declínio após a formação dos reservatórios, a curimba, o dourado, o jaú, o pintado e a piapara. (VONO, 2002). Destas espécies, entretanto, apenas o pintado e a piapara foram

registrados no reservatório de Capim Branco I e em baixas quantidades (dois e três indivíduos respectivamente), comprovando a tendência de desaparecimento das espécies reofílicas.

No que se refere à abundância, os cascudos (*Hypostomus spp.*) dominaram a comunidade na fase de rio e, após o barramento, *Astyanax altiparanae* (lambari-do-rabo-amarelo) passou a ser a principal espécie, com destaque para *Acestrorhynchus lacustris* (peixe cachorro) que aumentou consideravelmente em número de indivíduos (VONO, 2002). Da mesma forma, estas espécies também estiveram como componentes da fauna dominante do reservatório de Capim Branco I.

Das espécies reofílicas apenas *Pimelodus maculatus*, *Schizodon nasutus* e *Leporinus amblyrhynchus* apresentaram aumento numérico depois da formação dos reservatórios de Nova Ponte e Miranda (VONO, 2002). *Pimelodus maculatus* e *Schizodon nasutus* apareceram entre as sete espécies dominantes de Capim Branco I e a espécie *Leporinus amblyrhynchus* foi a nona mais abundante, mostrando capacidade de ajustarem-se às condições impostas pelo represamento.

1.5 - CONCLUSÃO

O barramento do rio Araguari pela Usina Hidrelétrica de Capim Branco I causou efeitos negativos sobre a comunidade de peixes nativos deste rio, como redução da riqueza de espécies e redução na abundância de espécies migradoras.

1.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A. 1996. Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios. *In.*: AGOSTINHO, A.A. & ZALEWSKI, M. (Orgs.). **A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação = Upper Paraná floodplain river: importance and preservation**. Maringá: EDUEM, 100p.

AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 1997. Manejo e monitoramento dos recursos pesqueiros: perspectivas para o reservatório de Segredo. *In.*: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.319-364.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & LATINI, J.D. 1997. Capturas e seletividade de aparelhos de pesca no reservatório de Segredo. *In.*: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.243-258.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.

BONETTO, A.A. 1986 The Paraná River systems. *In.*: DAVIES, B.R. & WALKER, K.F. (Eds.). **The ecology of river systems**. Dordrech, The Netherlands: Dr. W. Publisher, p.541-556.

BRITSKI, H.A. 1994. A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento de rios. *In.*: **Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico**. Rio de Janeiro: COMASE, p.23-30.

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.Z.D.S. & BALZAC, S.L. 1999. **Peixes do Pantanal, manual de identificação**. Brasília: Embrapa, 184p.

CALIJURI, M.C. & TUNDISI, J.G. 1990. Limnologia comparada das represas do Lobo (Broa) e Barra Bonita – Estado de São Paulo: Mecanismos de Funcionamento e bases para o gerenciamento. **Rev. Bras. Biol.** 49: 83-95.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C. & BAER, A. 2003 *apud* AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.

CARVALHO, E.D. & SILVA, V.F.B. 1999. Aspectos Ecológicos da Ictiofauna e da Produção Pesqueira do Reservatório de Jurumim (Alto do Rio Parapanema, São Paulo). *In.*: HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, p.771-799.

CASTRO, R.M.C. & ARCIFA, M.S. 1987. Comunidades de peixes de reservatórios do Sul do Brasil. **Rev. Bras. Biol.** 47: 493-500.

DEWDNEY, A.K. 2003. The stochastic community and the logistic-J distribution. **Acta Oecologica** 24(5-6): 221-229.

GARAVELO, J. 1979. **Revisão Taxonômica do gênero Leporinus Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. 455p.

GOMIERO, L.M. & BRAGA, F.M.S. 2004. Feeding of introduced species of *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) in Volta Grande reservoir, River Grande (MG/SP). **Braz. J. Biol.** 64(4): 787-795.

GULLAND, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part I: fish population analyses. **Manuals in Fisheries Science** 4. 158p.

HAHN, N.S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V.L.L. de; RUSSO, M.R. & LOUREIRO, V.E. 1997. Dieta alimentar de peixes do reservatório de Segredo. *In.*: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.141-162.

JÚLIO JR., H.F.; BONECKER, C.C. & AGOSTINHO, A.A. 1997. Reservatório de Segredo e sua inserção na bacia do rio Iguaçu. *In.*: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.1-17.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. New York: Cambridge University. 32p.

MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological Diversity and its Measurement**. London: Princeton University Press. 179p.

O'BRIEN, W.J. 1990. Perspectives on fish in reservoir limnology. *In.*: THORNTON, K.W.; KIMMEL, B.L. & PAYNE, F.E. (Eds.). **Reservoir limnology: ecological perspectives**. New York: J.Wiley & Sons, p.209-225.

PETREIRE JR., M. 1996. Fisheries in large tropical reservoirs in South América. **Lake Reservoirs Manage.** 2: 111-33.

PIELOU, E.C. 1975. **Ecological Diversity**. New York: John Wiley. 165p.

PINESE, J.P.; FELTRAN, R.B.; VIANA, C.M.; RÊGO, A.C.L.; MAGALHÃES, P.A.; LEMES, T.M. & PINESE, O.P. 2005. Inventário da Ictiofauna da Estação Ambiental Galheiro-CEMIG, Perdizes, MG. *In.*: NAKAJIMA, J.N.(Org.). **Inventário Faunístico e Florístico da Estação Ambiental Galheiro: Relatório técnico-financeiro**. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia.

POMPEU, P.S. & GODINHO, A.L. 2001. Mudança na dieta da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Erythrinidae, Characiformes) em lagoas da Bacia do rio Doce devido à introdução de peixes piscívoros. **Rev. Bras. Zool.** 18(4).

POUILLY, M.; YUNOKI, T.; ROSALES, C. & TORRES, L. 2004. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolívia). **Ecology of Freshwater Fish** 13(4): 245-257.

SANTOS, G.B.; MAIA-BARBOSA, P.M.; VIEIRA, F. & LÓPEZ, C.M. 1994. Fish and zooplankton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. *In.*: PINTO-COELHO, R.M.; GIANI, A. & VON SPERLING, E. (Eds.). **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais, with special reference to future development and management strategies**. Belo Horizonte, MG: SEBRAC, p.115-132.

SATO, Y. & GODINHO, H.P. 1999. Peixes da bacia do rio São Francisco. *In.*: LOWE-MCCONNELL, R.H. (Org.). **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, p.401-413.

SUZUKI, H.I.; VAZZOLER, A.E.A. de M.; MARQUES, E.E.; PEREZ LIZAMA, M.M. & INADA, P. 2004. Reproductive ecology of the fish assemblages. *In.*: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Eds.). **The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, p.271-291.

VAZ, M.M.; TORQUATO, V.C. & BARBOSA, N.D. de C. 2000. **Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais e CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 144p.

VAZZOLER, A.E.A.M.de. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 169p.

VONO, V. 2002. **Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (Bacia do Alto Paraná, MG).** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 132p.

WOYNAROVICH, E. 1991. The hydroelectric power plants and the fish fauna. **Verh. Int. Rev. Limnol.** 24: 2531-6.

1.7 - ANEXOS

ORDEM CHARACIFORMES

FAMÍLIA CHARACIDAE



Astyanax altiparanae



Astyanax fasciatus



Myleus tiete



Metynnis maculatus



Pygocentrus nattereri



Serrasalmus spilopleura



Galeocharax knerii

FAMÍLIA ACESTRORHYNCHIDAE



Acestrorhynchus lacustris

FAMÍLIA ERYTHRINIDAE



Hoplias lacerdae



Hoplias malabaricus

FAMÍLIA ANOSTOMIDAE



Leporellus vittatus



Leporinus friderici



Leporinus elongatus



Leporinus octofasciatus



Leporinus amblyrhynchus



Schizodon nasutus

ORDEM SILURIFORMES

FAMÍLIA PIMELODIDAE



Iheringichthys labrosus



Pimelodus maculatus



Pseudoplatystoma corruscans

FAMÍLIA PSEUDOPIMELODIDAE



Pseudopimelodus zungaro

FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE



Rhamdia quelen

FAMÍLIA LORICARIIDAE



Hypostomus sp.

FAMÍLIA AUCHENIPTERIDAE



Trachelyopterus galeatus

ORDEM GYMNOTIFORMES

FAMÍLIA GYMNOTIDAE



Gymnotus carapo

ORDEM SYNBRANCHIFORMES

FAMÍLIA SYNBRANCHIDAE



Synbranchus marmoratus

ORDEM PERCIFORMES

FAMÍLIA CICHLIDAE



Cichla ocellaris



Geophagus brasiliensis



Crenicichla jaguarensis



Oreochromis niloticus

CAPÍTULO 2:

**DINÂMICA REPRODUTIVA DE POPULAÇÕES DE PEIXES
DE UM RESERVATÓRIO RECÉM-FORMADO
(UHE – CAPIM BRANCO I).**

RESUMO

A reprodução, pelo caráter mais especializado de suas estratégias em relação às outras atividades vitais, impõe relevantes limitações à ocupação dos novos reservatórios pela fauna fluvial. A primeira e mais evidente é o requerimento de grandes áreas livres pelos peixes migradores de longo percurso. Esse estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica reprodutiva das populações de peixe impactadas pelo represamento do rio Araguari para formação da UHE Capim Branco I, através da análise mensal dos estádios de maturação gonadal e pela curva de maturação gonadal. Foram realizadas coletas mensais durante o período de julho de 2006 a junho de 2007, utilizando-se redes de espera de diferentes tamanhos. Foram capturados um total de 1180 indivíduos pertencentes a 29 espécies, sendo que a comunidade foi dominada basicamente por sete espécies. Para as sete espécies mais abundantes, o IGS apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os sexos, com exceção de *Hypostomus* sp. Na maioria das espécies o IGS também apresentou variações significativas ($p < 0,05$) no período amostrado, porém somente para as fêmeas. Os resultados indicaram que grande parcela da comunidade de peixes concentra os esforços reprodutivos na época de maior precipitação, embora para muitas espécies este período tenha sido um pouco antecipado ou prolongado; provavelmente um efeito do represamento. Verificou-se o predomínio de espécies de pequeno a médio porte, sedentárias ou que realizam curtas migrações reprodutivas e que em sua maioria não exibem cuidado parental, como *Astyanax altiparanae* e *Acestrorhynchus lacustris*. Entre as espécies classificadas como migradoras de longa distância, *Pimelodus maculatus* foi a mais abundante no reservatório, o que pode estar relacionado com a possibilidade de se adaptarem a curtos trechos lóticos para migração reprodutiva. O extenso período reprodutivo observado para *Schizodon nasutus* indicou que mesmo que esta espécie seja considerada migradora, ela possui caráter oportunista no reservatório. Outras estratégias reprodutivas como o cuidado parental, que é exibido por *Hypostomus*; comportamentos reprodutivos menos exigentes quanto ao substrato para a deposição de ovos, ovos de tamanhos menores e desova múltipla, como é o caso de *Hoplias malabaricus*; e fecundação interna, como em *Trachelyopterus galeatus*, também parecem ser bem-sucedidas em reservatórios.

Palavras-chave: reservatório, dinâmica reprodutiva, índice gonadossomático, Capim Branco I, rio Araguari.

ABSTRACT

The reproduction, for the most specialized nature of its strategies in relation to other vital activities, imposes relevant limitations to the occupation of new reservoirs by the river fauna. The first and most obvious is the application of high free areas for the migratory fish by the long journey. This study aimed to appreciate the reproductive dynamics of populations of fish impacted by impoundment Araguari River to the formation of Capim Branco I Hydroelectric Dam, through the analysis of the monthly gonadal stages and the curve of gonadal maturation. Monthly collections were conducted from July 2006 to June 2007, it is using expect networks of different meshes. It was arrested a total of 1180 individuals belonging to 29 species, and the community was dominated mainly by seven species. For the seven most abundant species, the IGS showed significant differences ($p < 0,05$) between the sexes, except for *Hypostomus* sp. In most species the IGS also showed significant variations ($p < 0,05$) in the period sampled, but only for females. The results indicated that a large portion of the community of fish concentrated the reproductive efforts in the season of higher precipitation, although for many species this period has been a little advanced or extended; probably an effect of impoundment. There was a predominance of species of small to medium size, sedentary or that realize short reproductive migrations and that the majority does not exhibit parental care, as *Astyanax altiparanae* and *Acestrorhynchus lacustris*. Among the species classified as migratory of the long distance, *Pimelodus maculatus* was the most abundant in the reservoir, which can be related for its ability to adapt to short current water excerpts for reproductive migration. The extensive reproductive period observed for *Schizodon nasutus* indicated that even though this species is considered migratory, it has an opportunistic character in the reservoir. Other reproductive strategies such as parental care, which is displayed by *Hypostomus*; reproductive behaviors less demanding on the substrate for deposition of eggs, eggs of smaller size and multiple spawning, such as *Hoplias malabaricus* and internal fertilization, as in *Trachelyopterus galeatus*, also it seems to be successful in reservoirs.

Key-words: reservoir, reproductive dynamics, gonadosomatic index, Capim Branco I, Araguari River.

2.1 – INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie é a reprodução, já que de seu sucesso dependem o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis. Modificações ocorridas no habitat podem levar a falhas na reprodução, que por anos consecutivos, reduzem ou até mesmo extinguem os estoques naturais (WELCOMME, 1979; BARTHEM *et al.*, 1991; BAILEY, 1996).

O sucesso reprodutivo de um peixe depende do recurso alocado para a reprodução e de onde e quando ele se reproduz. Dessa forma, a reprodução deverá ocorrer no período do ano em que a produção de descendentes seja otimizada. Para isso, as larvas devem eclodir em locais e períodos com alimento apropriado, com proteção contra predadores e condições ambientais favoráveis (WOOTTON, 1984).

A reprodução impõe relevantes limitações à ocupação dos novos reservatórios pela fauna fluvial, o que pode ser explicado pelo caráter mais especializado de suas estratégias em relação a outras atividades vitais. As características da estratégia reprodutiva que são passíveis de maiores alterações são a época e o local de desova, e possivelmente o tamanho da primeira maturação. Já o cuidado parental e o tamanho e natureza dos gametas, tais como adesividade e estruturas para flutuação, são características mais conservativas (DIAS, 1989).

As espécies de peixes que viverão nas novas condições de um reservatório são originárias de ambientes lóticos e desenvolveram estratégias reprodutivas ideais a esses ambientes essencialmente fluviais. Ambientes de água corrente, altamente oxigenados, levaram, ao longo dos tempos, a adaptações morfológicas dos ovos, como a adesividade para fixação em substrato ou, quando livres, a utilização da dinâmica da água para a flutuação. Tais estratégias não serão de grande valia no ambiente represado, tanto pela escassez de substrato, como pelo fato de que sob condições lacustres, os ovos podem afundar e atingir as regiões profundas e com pouco oxigênio do reservatório (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

O aumento na taxa de predação em áreas abertas e transparentes torna-se um fator adicional de impactos. Além disso, grandes flutuações de nível no ambiente represado podem prejudicar as espécies que constroem seus ninhos nas áreas com pouca profundidade das margens e para as espécies cujos ovos ficam aderidos a algum substrato litorâneo, já que os mesmos podem sofrer dissecação quando o nível da água cai (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

A limitação mais evidente causada pelo represamento é o requerimento de grandes áreas livres pelos grandes peixes migradores. Dependendo de sua posição em relação à área

de vida dessas espécies, as barragens podem interceptar seus acessos às áreas de desova e reduzir os espaços livres (LOWE-MCCONNELL, 1987).

A interrupção do ciclo natural das águas afeta diretamente estas espécies, já que em seu ritmo original, os peixes de piracema realizam migração anual à montante, o que lhes confere os estímulos necessários ao desenvolvimento sexual, à maturação dos gametas e ao próprio ato reprodutivo (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

Na época das cheias, tais espécies migram em direção à cabeceira dos rios para reproduzir, pois a intensa movimentação da água permite uma alta e constante oxigenação necessária para o desenvolvimento dos ovos. Após a fecundação, os ovos vão sendo arrastados pela correnteza até encontrar as lagoas marginais, onde as larvas eclodem. Durante o período de estiagem, estas lagoas marginais permanecem isoladas dando proteção e alimento abundante a estas larvas, possibilitando que atinjam tamanhos suficientes para que, na próxima cheia, deixem as lagoas e se direcionem ao rio, agora aptos a viver sob as condições do ambiente lótico (GODOY, 1975; CARVALHO & MÉRONA, 1986). Como as barragens interferem nestas estratégias das espécies reofílicas, tais espécies podem ter suas populações reduzidas a densidades abaixo de limiares críticos, ou mesmo serem eliminadas.

Diante dos inúmeros impactos que um barramento pode ocasionar, estudos da biologia reprodutiva das espécies de peixes em reservatórios recém-formados são de grande relevância, pois fornecem informações acerca de suas habilidades e aptidões frente às pressões ambientais, subsidiando assim, possíveis estratégias de conservação e manejo (BAZZOLI *et al.*, 1991). Esse estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica reprodutiva das populações de peixe impactadas pelo represamento do rio Araguari para formação da UHE Capim Branco I, através da análise da distribuição de frequências percentuais mensais dos diferentes estádios de maturação gonadal e pela curva de maturação gonadal.

2.2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 – COLETA E PROCESSAMENTO DOS EXEMPLARES

Os peixes foram coletados mensalmente durante o período de julho de 2006 a junho de 2007 no reservatório da UHE Capim Branco I, utilizando-se quatro jogos de redes de espera de malhas de 15, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mm (medidos entre nós adjacentes) em cada jogo, armadas na tarde de um dia e retiradas na manhã do dia seguinte.

Após a coleta foram obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal, em gramas, através de uma balança Marte com capacidade de 5.500g e 0,5g de precisão, peso das

gônadas, também em gramas, com uma balança de quatro dígitos de precisão e o comprimento total, em centímetros, utilizando-se um ictiômetro. A partir de uma incisão ventral estendendo-se do ânus em direção à cabeça, foi possível a visualização das gônadas para a sexagem dos indivíduos e determinação do estágio de maturação gonadal com o auxílio de lupa.

Para a determinação dos estádios de maturação gonadal foram considerados os caracteres macroscópicos dos ovários e testículos, como tamanho, coloração, presença e tamanho de ovócitos intra-ováricos e de sêmen, baseados em escala descrita por Vazzoler (1996). Assim, foram estabelecidos os seguintes estádios:

Imaturo ou em maturação I: ovários muito pequenos, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, filamentosos, translúcidos, sem sinais de vascularização e sem ovócitos visíveis a olho nu. Testículos delgados e íntegros, predominantemente hialinos.

Em maturação II: ovários maiores, ocupando de 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, intensamente vascularizados, ovócitos visíveis a olho nu variando de pequenos a médios. Testículos com um maior aumento de volume e com aparência leitosa.

Maduro: ovários túrgidos, ocupando grande parte da cavidade abdominal, repletos de ovócitos que são liberados sob a mínima pressão. Testículos com aumento máximo de volume, túrgidos, leitosos, liberando sêmen ao leve contato.

Esgotado: ovários flácidos, coloração amarelo-avermelhada com aspecto hemorrágico, geralmente com ovócitos residuais. Testículos vazios, flácidos, translúcidos ou opacos, com aspecto hemorrágico.

Os exemplares foram fixados em formol a 10% e depois conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996). Todo material foi devidamente identificado com um número de registro e data de coleta. A identificação das espécies foi realizada segundo Garavello (1979), Britski *et al.* (1999) e Vaz *et al.* (2000).

2.2.3 – ANÁLISE DOS DADOS

Os dados de peso corporal e comprimento total foram utilizados na equação alométrica $P = a \times C^b$, onde P = peso total (em gramas), C = comprimento total (em centímetros), a = constante de regressão relacionada com o grau de engorda do peixe e b = coeficiente angular relacionado com o tipo de crescimento do peixe (SANTOS, 1978). Os parâmetros a e b foram obtidos com a transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento para a regressão linear (VANZOLINI, 1993).

A determinação da época e da dinâmica reprodutiva das diferentes espécies de peixes para machos e fêmeas foi obtida utilizando-se a análise da distribuição de frequências percentuais mensais dos diferentes estádios de maturação gonadal, pela curva de maturação gonadal estabelecida com base na variação média mensal do índice gonadossomático (IGS) e através da análise do índice gonadal (IG). Os índices gonadal e gonadossomático foram calculados conforme as expressões (SANTOS, 1978):

$$IG = \frac{W_g \times 100}{L_t^b} \text{ e } IGS = \frac{W_g \times 100}{W_t}$$

Em que:

W_g = peso das gônadas,

W_t = peso total do indivíduo,

L_t = comprimento total

b = coeficiente angular da relação peso-comprimento.

Para as espécies dominantes (espécies cuja frequência relativa foi maior que 5% e que representam juntas cerca de 80 a 90% do número total de indivíduos) foi empregado o teste de Kruskal-Wallis para verificar a existência de diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os valores das variáveis IGS e IG em relação aos meses. Para verificar a existência de diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os valores dos índices em relação ao sexo (machos e fêmeas) foi utilizado o teste de Mann Whitney. As versões não paramétricas foram usadas devido a grande variabilidade existente entre os dados para cada espécie (ZAR, 1999).

2.3 – RESULTADOS

Durante o período de julho de 2006 a junho de 2007 foram coletados um total de 1180 indivíduos pertencentes a cinco ordens, 12 famílias e distribuídos em 29 espécies. Destas 29 espécies, *Hypostomus sp.*, *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Acestrorhynchus lacustris*, *Schizodon nasutus*, *Hoplias malabaricus* e *Trachelyopterus galeatus* representaram 80,1% do número total de indivíduos e 53,6% da biomassa total dos peixes coletados. A maioria das outras espécies possuiu um baixo número de indivíduos.

De uma maneira geral, a comunidade de peixes concentrou seus esforços reprodutivos na época de maior precipitação, o que pode ser observado pelo aumento de indivíduos com

gônadas maduras nos meses de outubro, novembro, dezembro e em janeiro, que apresentou o maior número de indivíduos com gônadas bem desenvolvidas (FIGURA 2.1).

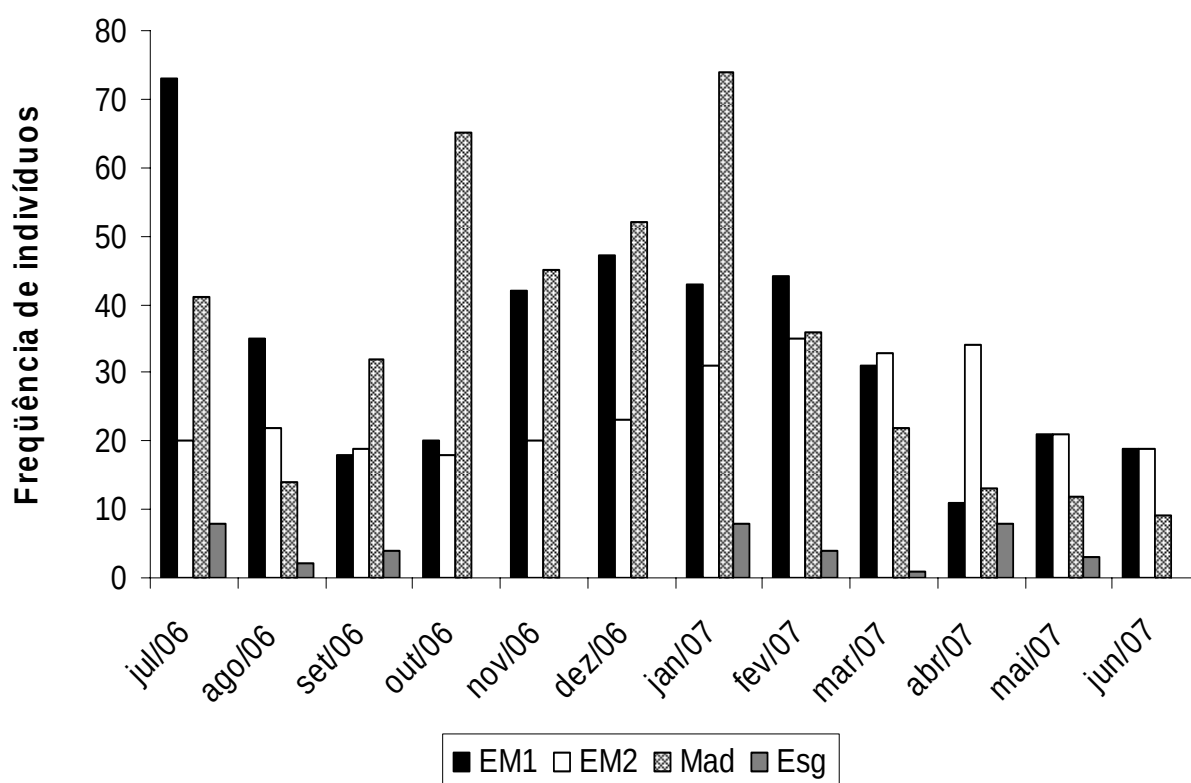


FIGURA 2.1 – Frequência de indivíduos totais para todas as espécies nos diferentes estádios de maturação gonadal de acordo com o período de coleta.

Excluindo as espécies dominantes, um maior número de indivíduos maduros foi observado nas espécies *Rhamdia quelen*, *Leporinus amblyrhynchus*, *Leporinus octofasciatus*, *Pseudopimelodus zungaro*, *Myleus tiete*, *Serrasalmus spilopleura*, *Oreochromis niloticus*, *Hoplias lacerdae* e *Gymnotus carapo* em relação aos demais estádios de maturação gonadal. As demais espécies apresentaram maior frequência de indivíduos nos estádios em maturação I e II (TABELA 2.1). Os meses cujos indivíduos estavam com gônadas maduras das espécies com maior frequência de indivíduos em fase reprodutiva estão registrados na TABELA 2.2.

TABELA 2.1 – Frequência de indivíduos nos diferentes estádios de maturação gonadal e número de indivíduos analisados (N) das espécies menos abundantes encontradas no reservatório da UHE – Capim Branco I de julho de 2006 a junho de 2007.

ESPÉCIES	EMI %	EMII %	MAD %	ESG %	N
<i>L. friderici</i>	70,0	17,5	12,5	0	40
<i>L. amblyrhynchus</i>	31,3	28,1	40,6	0	32
<i>P. nattereri</i>	41,4	31,0	27,6	0	29
<i>H. lacerdae</i>	10,5	42,1	47,4	0	19
<i>G. knerii</i>	5,6	72,2	22,2	0	18
<i>C. ocellaris</i>	70,6	29,4	0	0	17
<i>O. niloticus</i>	12,5	25,0	62,5	0	16
<i>M. tiete</i>	0	14,3	78,6	7,1	14
<i>S. spilopleura</i>	0	21,4	78,6	0	14
<i>G. carapo</i>	25,0	0	75,0	0	4
<i>M. maculatus</i>	100,0	0	0	0	4
<i>R. quelen</i>	0	0	100,0	0	4
<i>I. labrosus</i>	50,0	50,0	0	0	2
<i>L. elongatus</i>	100,0	0	0	0	1
<i>P. corruscans</i>	50,0	0	50,0	0	2
<i>A. fasciatus</i>	50,0	50,0	0	0	2
<i>G. brasiliensis</i>	50,0	50,0	0	0	2
<i>L. octofasciatus</i>	0	0	100,0	0	2
<i>L. vittatus</i>	0	100,0	0	0	2
<i>C. jaguarensis</i>	100,0	0	0	0	1
<i>P. zungaro</i>	0	0	100,0	0	1
<i>S. marmoratus</i>	100,0	0	0	0	1

TABELA 2.2 – Ocorrência de indivíduos com gônadas maduras para as nove espécies com maior frequência de indivíduos em fase reprodutiva no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

ESPÉCIES	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
<i>R. quelen</i>						X						
<i>L. amblyrhynchus</i>						X	X	X	X			
<i>L. octofasciatus</i>	X			X								
<i>P. zungaro</i>							X					
<i>M. tiete</i>	X		X	X	X	X					X	
<i>S. spilopleura</i>						X	X	X	X			
<i>O. niloticus</i>	X		X	X	X	X						X
<i>H. lacerdae</i>	X		X		X	X	X		X			
<i>G. carapo</i>		X		X		X						

Para as sete espécies mais abundantes, o IGS apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os sexos, com exceção de *Hypostomus sp.*, cujo índice não variou estatisticamente ($p > 0,05$) entre machos e fêmeas. Na maioria das espécies o IGS também apresentou variações significativas ($p < 0,05$) no período amostrado, porém somente para as fêmeas.

Astyanax altiparanae revelou um alto potencial reprodutivo evidenciado pela presença de indivíduos com gônadas no estágio maduro em todos os meses de coleta. As fêmeas tiveram representantes maduros em todos os meses, sendo que em setembro, janeiro, abril e junho, 100% dos indivíduos capturados estavam com gônadas maduras. Indivíduos na fase em maturação I somente foram registrados no mês de julho com menos de 10% de frequência em relação ao total capturado no mês (FIGURA 2.2 A).

Os machos também tiveram um grande número de indivíduos com gônadas maduras, e nos meses de agosto e outubro eles representaram 100% das capturas. Nos meses de janeiro a março, apesar de não haver indivíduos maduros, muitos machos estavam no estágio de maturação II, em que as gônadas já estão se desenvolvendo (FIGURA 2.2 B).

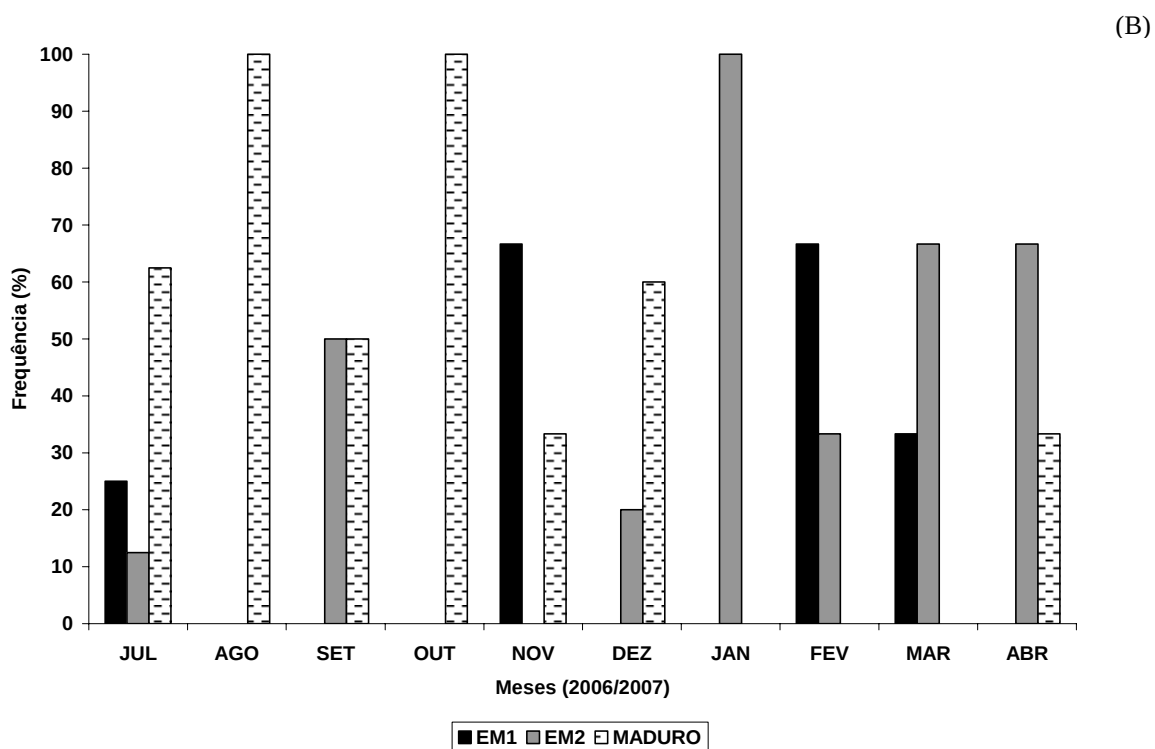
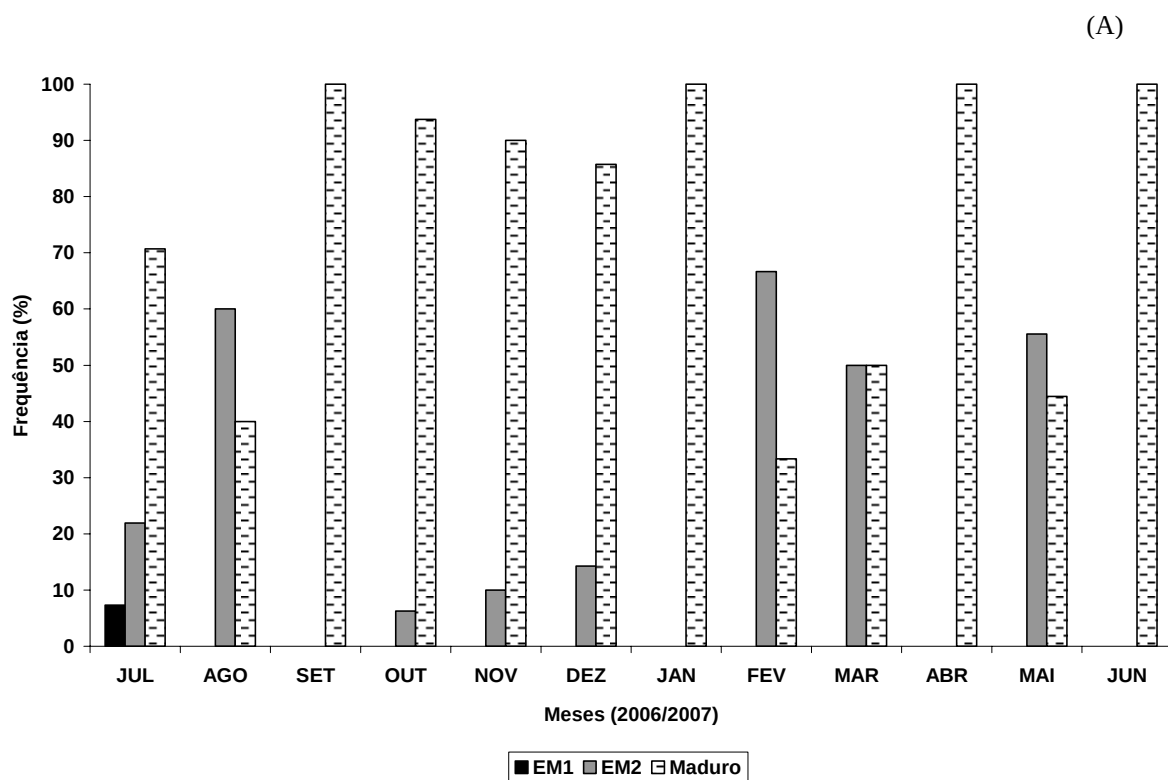
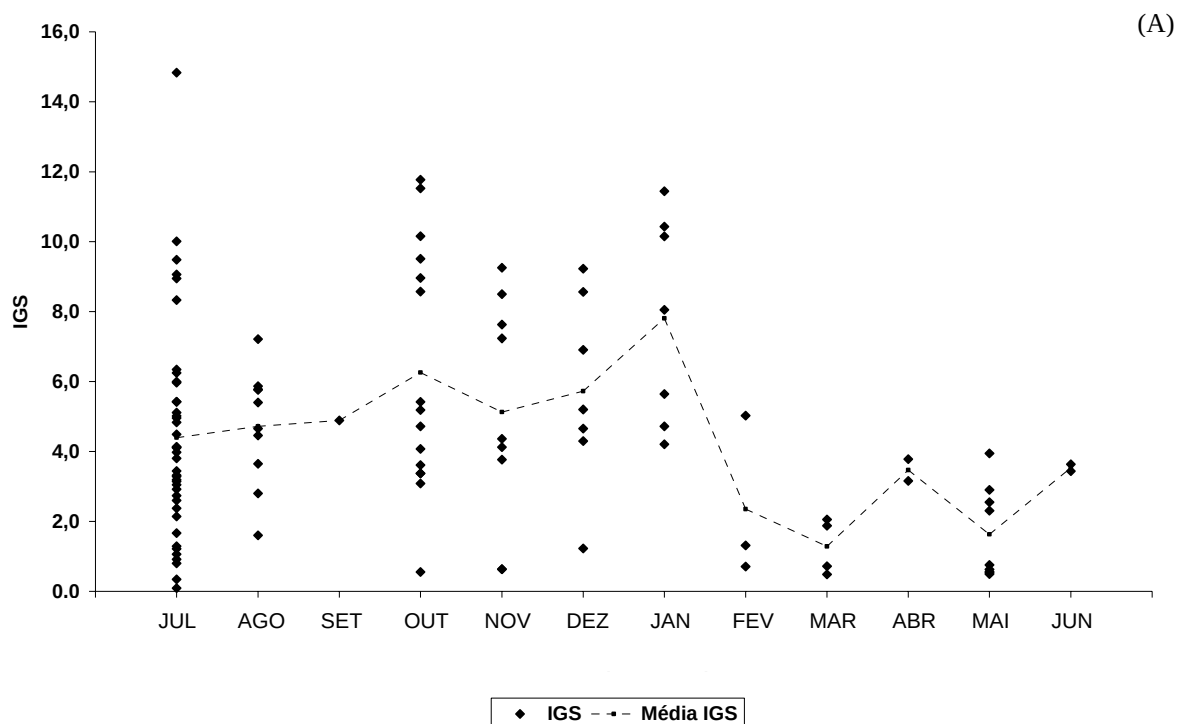


FIGURA 2.2 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Astyanax altiparanae* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=144).

Os índices gonadosomático e gonadal exibiram o mesmo padrão nesta espécie. O IGS ($U=3047,5$; $p<0,001$) e o IG ($U=2705$; $p<0,001$) foram diferentes entre os sexos, sendo os maiores valores registrados para as fêmeas. Houve diferença do IGS ($H=32,705$; $p=0,001$) e do IG ($H=27,841$; $p=0,003$) em relação aos meses para as fêmeas, já para os machos esta tendência não foi encontrada (IGS: $H=14,472$; $p=0,106$ e IG: $H=12,889$; $p=0,168$).

Os valores médios mensais do IGS mantiveram-se altos de julho a janeiro para as fêmeas, com picos em outubro e janeiro. O valor mais alto registrado foi em janeiro, e mesmo com a queda brusca em fevereiro, outros dois picos foram evidenciados, em abril e junho. Os machos apresentaram valores médios mensais do IGS mais baixos do que o das fêmeas e com menor variação entre os meses. Dois picos de elevação foram registrados, em outubro, coincidindo com o das fêmeas e em dezembro (FIGURA 2.3).



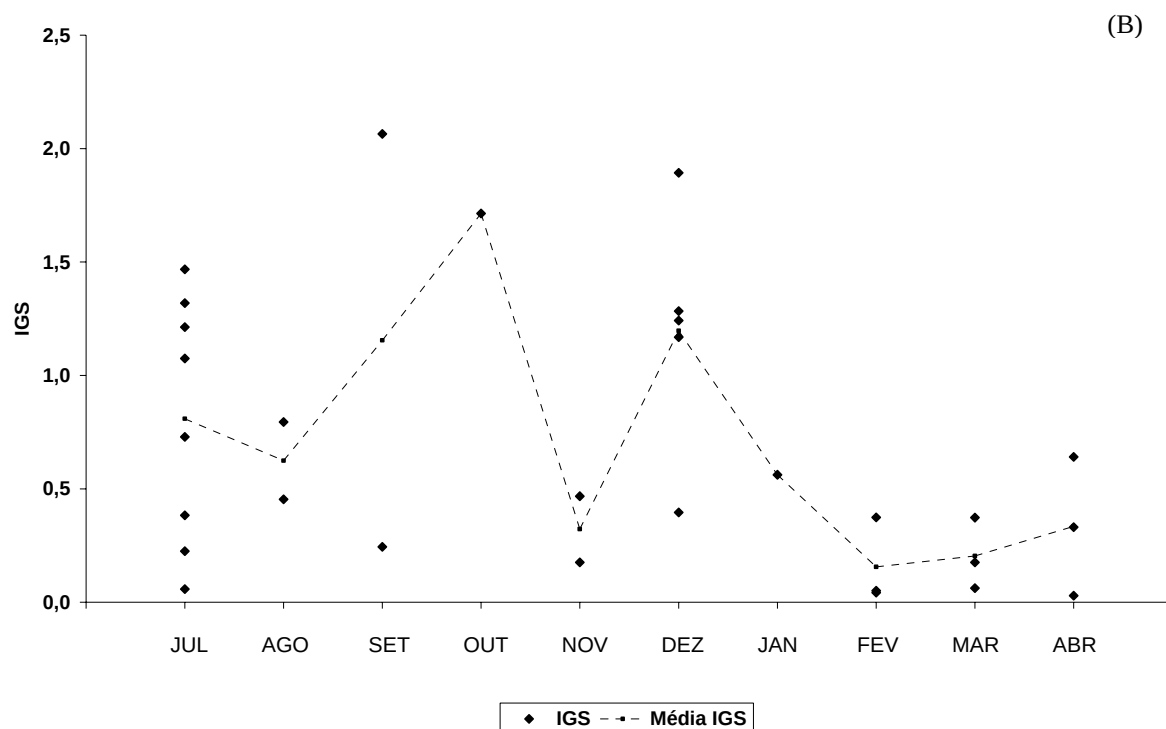


FIGURA 2.3 – Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Astyanax altiparanae* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Quanto à distribuição de frequência relativa de indivíduos por estádios de maturação gonadal, em *Pimelodus maculatus* houve predominância de indivíduos na fase em maturação I na maioria dos meses para machos e fêmeas. Apenas os machos tiveram indivíduos maduros nos meses de agosto (67%), novembro (20%) e dezembro (25%) e indivíduos esgotados em setembro (33%). Apesar de não se ter registrado nenhuma fêmea madura, indivíduos deste sexo tiveram gônadas esgotadas nos meses de julho (33%), setembro (37,5%) e março (17%) (FIGURA 2.4).

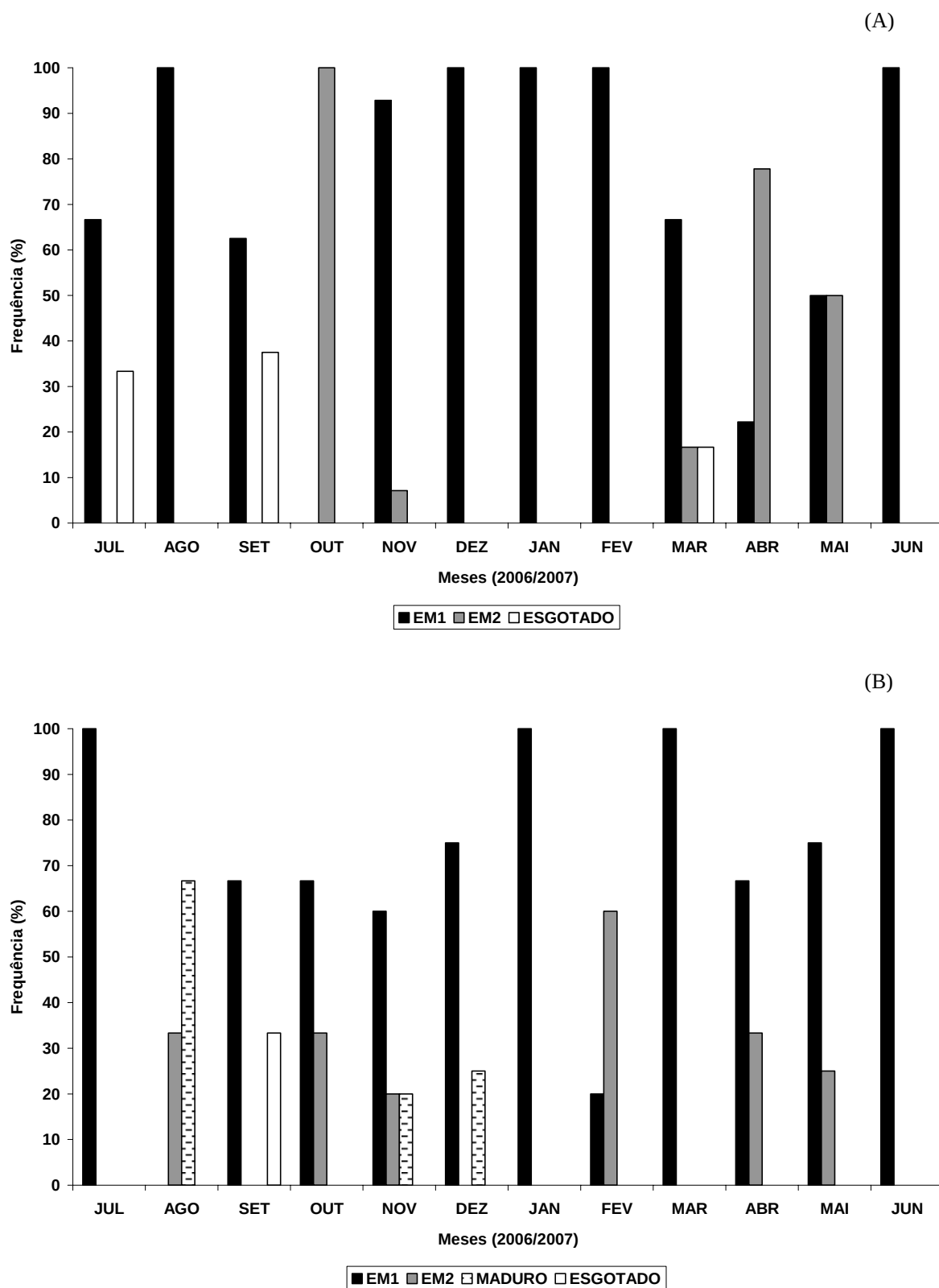


FIGURA 2.4 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Pimelodus maculatus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=144).

O IGS (U=3186; $p<0,001$) e o IG (U=2559; $p<0,001$) foram diferentes em relação ao sexo para *Pimelodus maculatus*. Os índices foram estatisticamente diferentes em relação aos

meses tanto para fêmeas (IGS: $H=46,142$; $p<0,001$ e IG: $H=36,915$; $p<0,001$) quanto para machos (IGS: $H=25,559$; $p=0,008$ e IG: $H=20,296$; $p=0,027$). Os machos possuíram o maior valor médio de IGS no mês de agosto e as fêmeas em outubro, mês em que 100% delas estavam com gônadas em maturação II. Houve uma tendência de queda dos valores médios do IGS na época mais quente (novembro, dezembro e janeiro para fêmeas e janeiro para machos) e aumento desses valores a partir de janeiro para ambos os sexos (FIGURA 2.5).

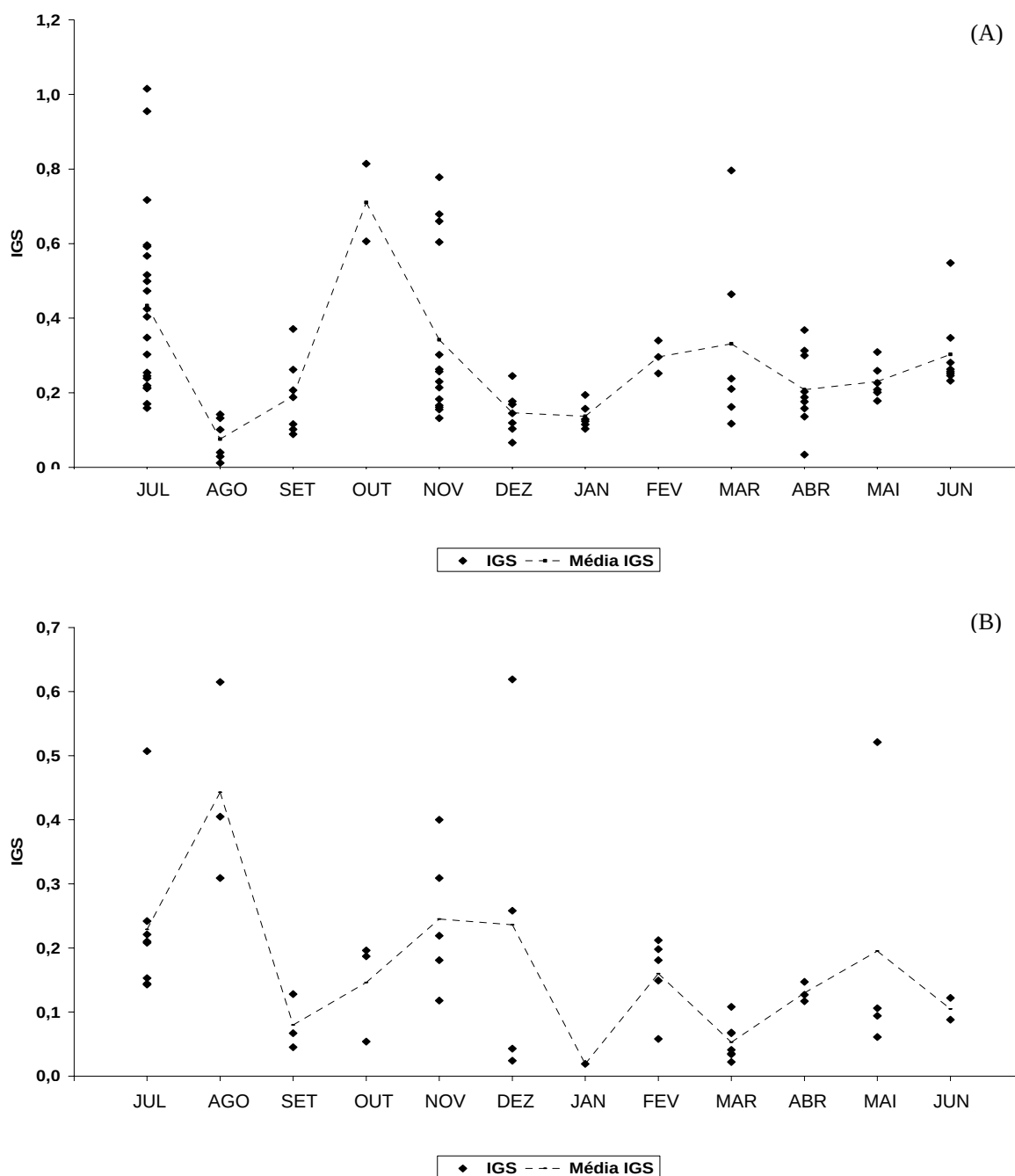
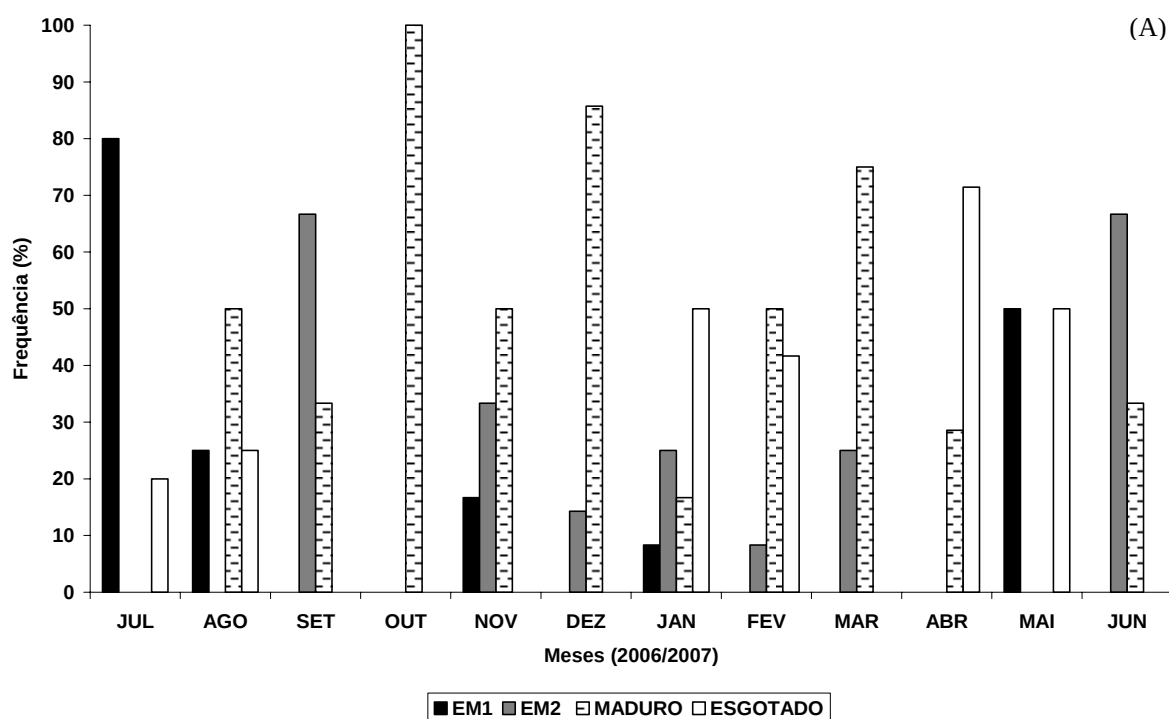


FIGURA 2.5 – Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Pimelodus maculatus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Hypostomus sp. também exibiu um alto potencial reprodutivo. As fêmeas tiveram indivíduos maduros em todos os meses, com exceção de julho e maio, e os machos somente não tiveram representantes com gônadas bem desenvolvidas no mês de julho. Tanto para machos quanto para fêmeas, houve incremento de indivíduos com gônadas esgotadas a partir de janeiro. Os maiores valores médios do IGS para as fêmeas foram em agosto, dezembro, fevereiro, março e maio. Em todos estes meses, com exceção de maio, houve indivíduos com gônadas maduras para as fêmeas. Nos machos os maiores valores médios do IGS foram em outubro, dezembro, janeiro, fevereiro e junho, sendo que em todos estes meses houve indivíduos machos com gônadas maduras (FIGURAS 2.6 e 2.7).



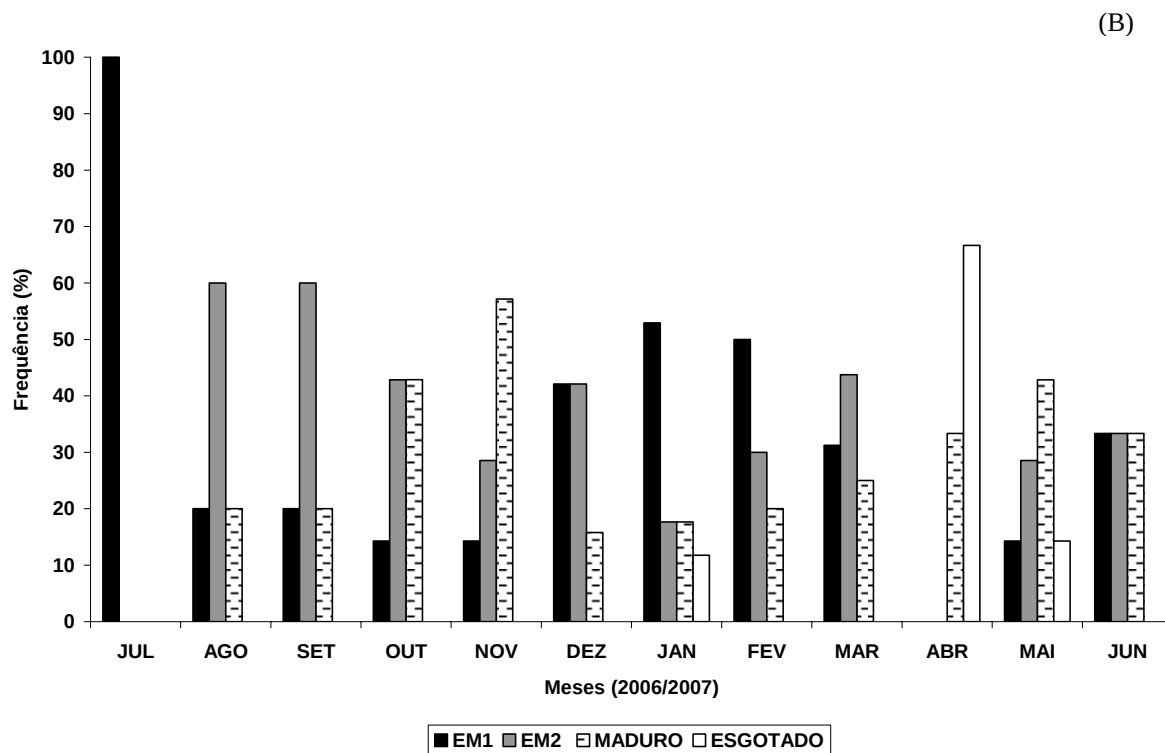
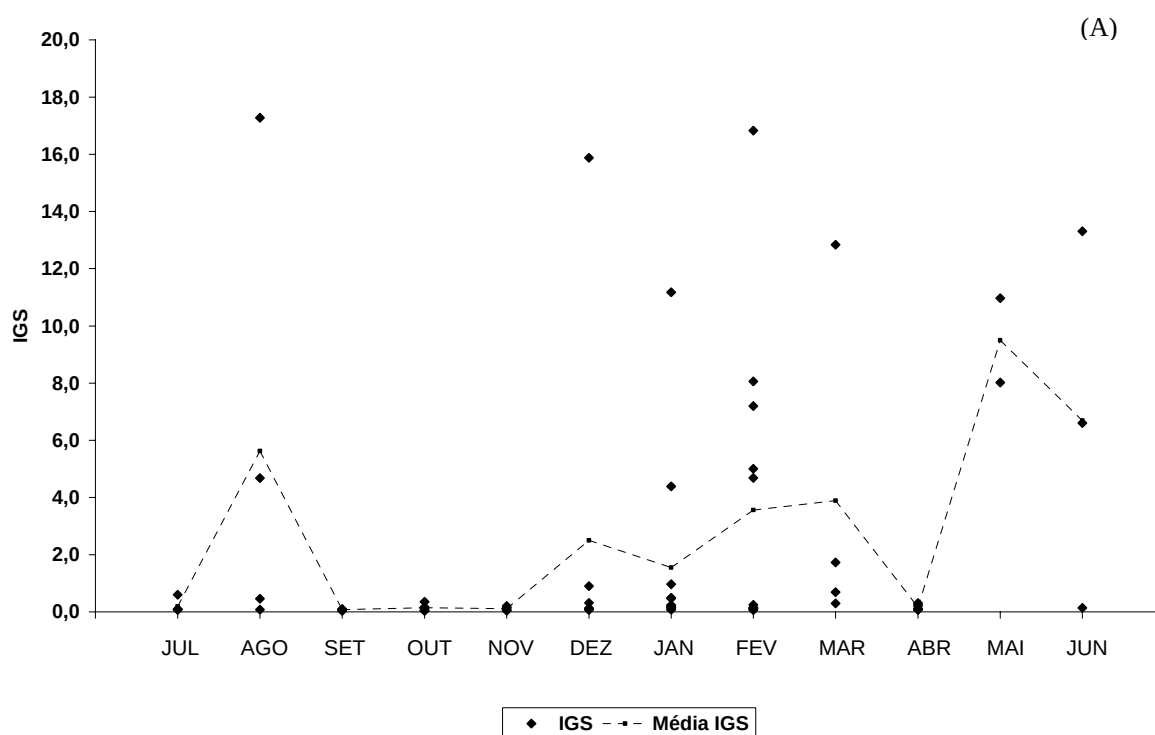


FIGURA 2.6 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Hypostomus sp.* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=173).



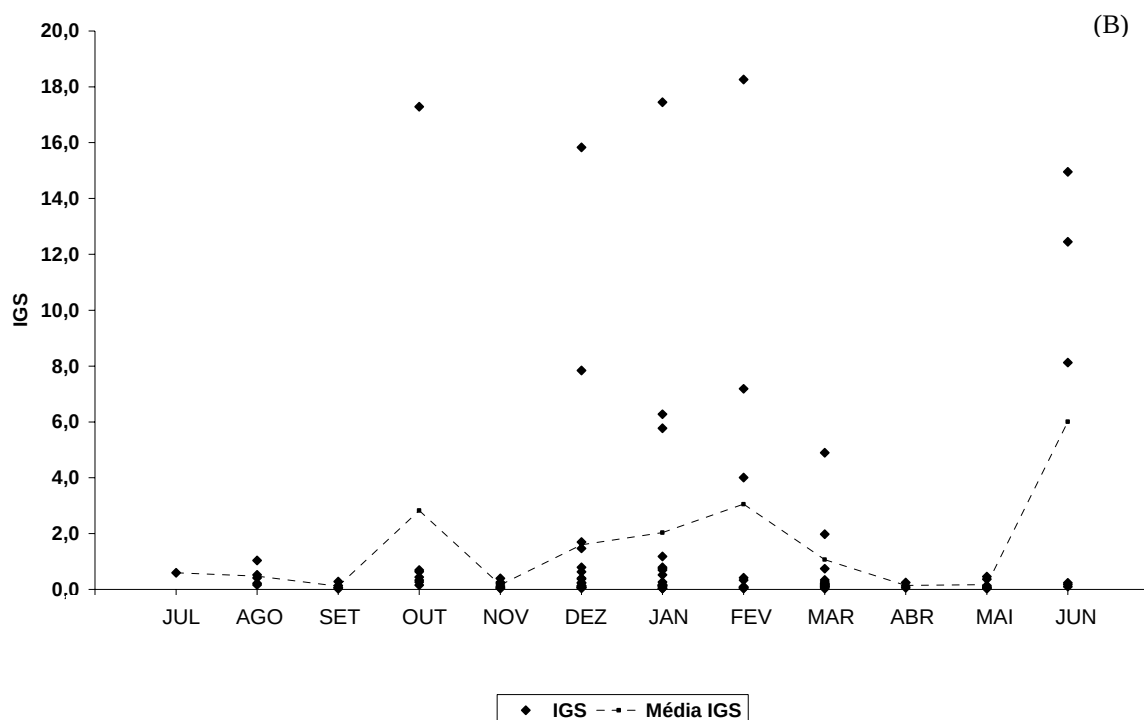


FIGURA 2.7 – Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Hypostomus* sp. no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Tanto o IGS ($H=23,215$; $p=0,016$) quanto o IG ($H=25,422$; $p=0,008$) foram diferentes em relação aos meses para as fêmeas nesta espécie. No entanto, apenas o IG exibiu diferença nos valores entre os sexos ($U=5913,5$; $p<0,001$), sendo os maiores valores o das fêmeas.

A espécie *Schizodon nasutus* apresentou indivíduos com gônadas maduras em quase todos os meses, concentrando-se, nos machos, de outubro a fevereiro e em maio e, nas fêmeas, a partir de agosto com exceção dos meses de janeiro e abril (FIGURA 2.8). Os valores do IGS não variaram estatisticamente em relação aos meses nos machos ($H=8,64$; $p=0,374$). No entanto, foram identificados dois picos do IGS em agosto e em maio, sendo que no último mês 100% dos machos capturados foram maduros.

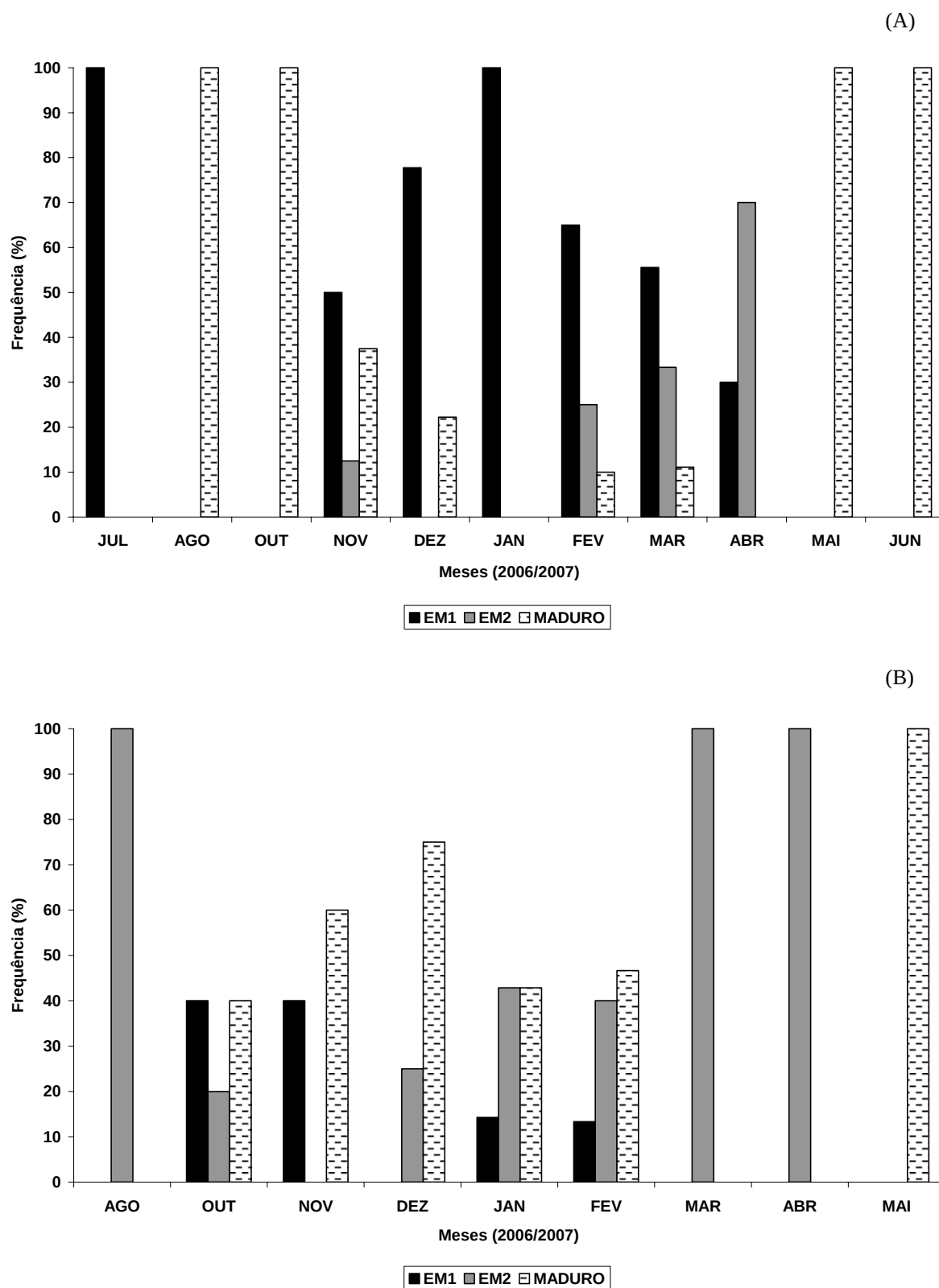


FIGURA 2.8 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Schizodon nasutus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=116).

Nas fêmeas, o IGS apresentou variação mensal evidente ($H=25,566$; $p=0,004$) e, como nos machos, os valores médios mais altos do IGS foram nos meses de agosto e maio (FIGURA 2.9). Nestes meses, 100% das fêmeas capturadas estavam maduras.

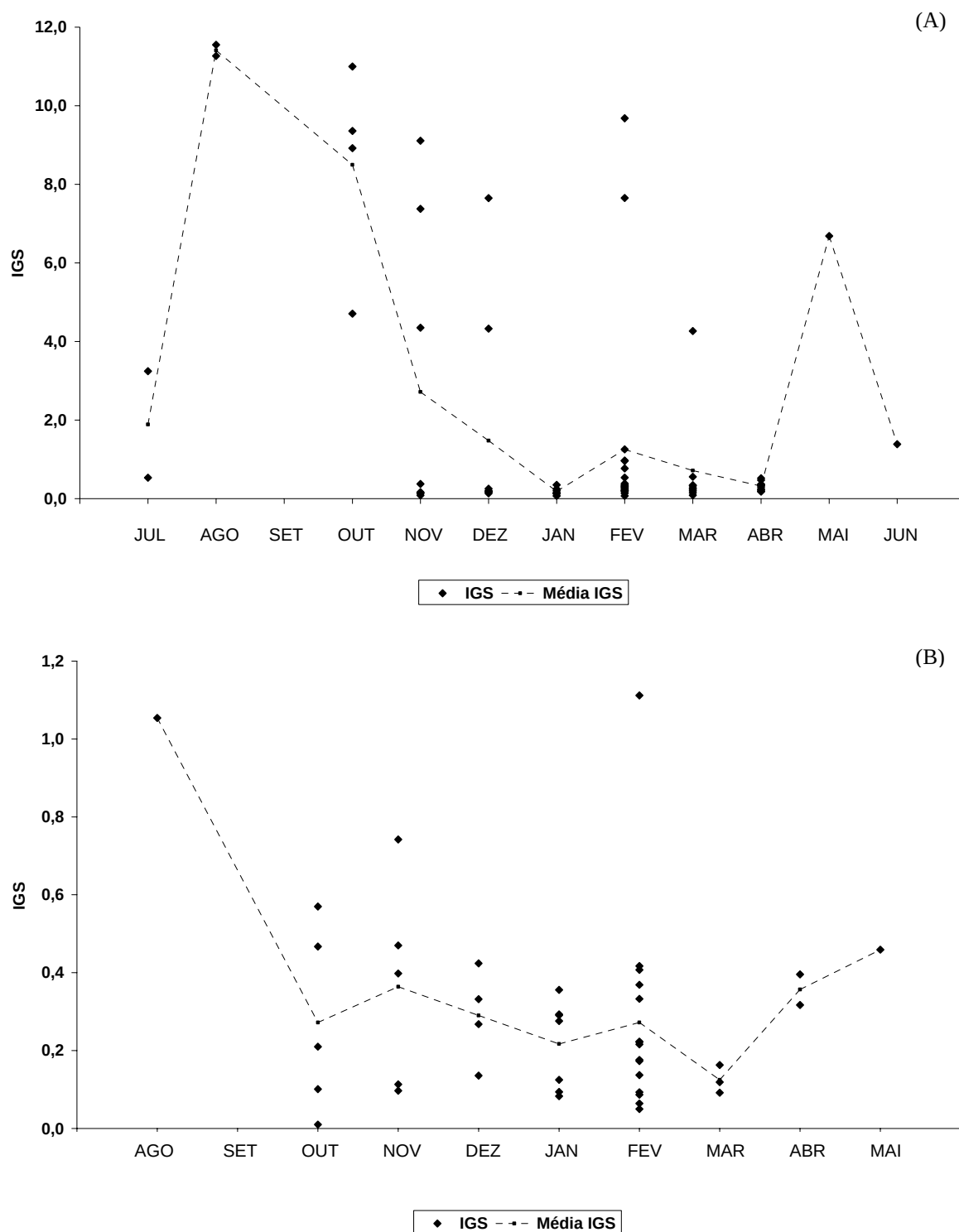
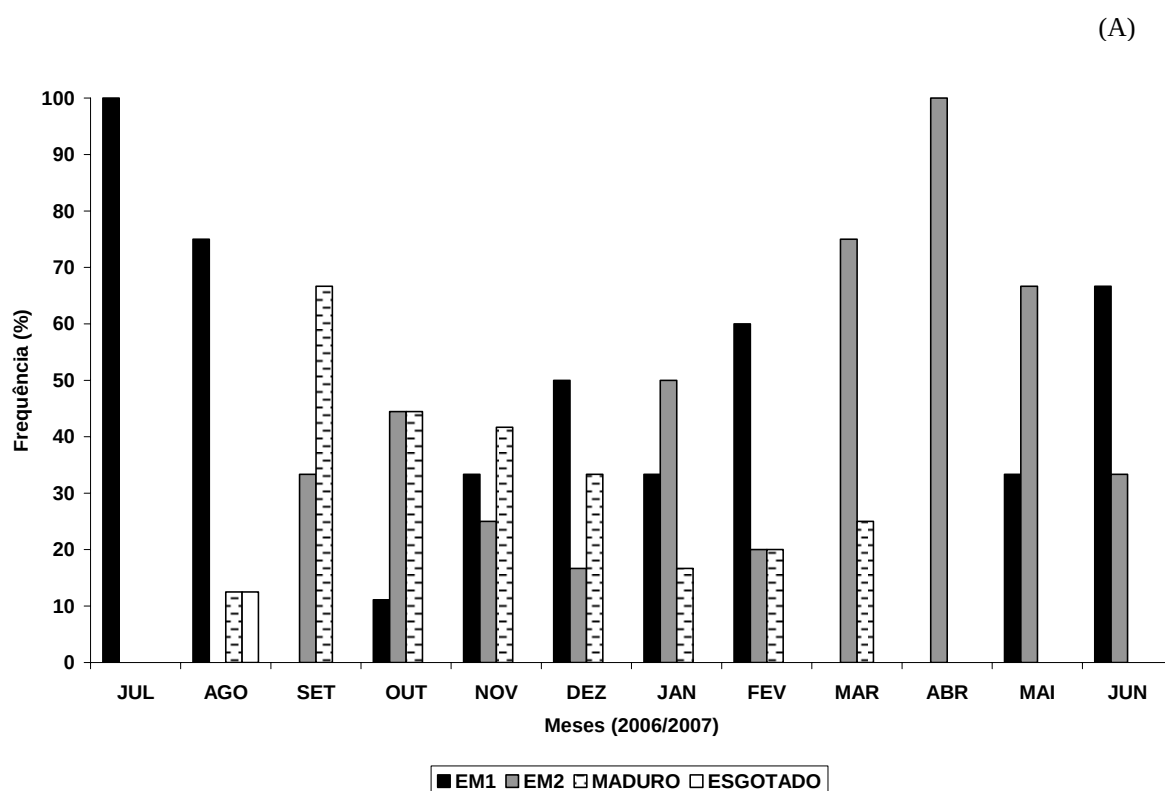


FIGURA 2.9 – Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Schizodon nasutus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Houve diferença significativa do IGS em relação ao sexo ($U=2016,5$; $p=0,011$), o que não aconteceu com os valores do IG ($U=1559,5$; $p=0,199$). Assim como para o IGS, os valores do IG foram diferentes em relação aos meses para as fêmeas ($H=22,33$; $p=0,014$) e para os machos não ($H=8,872$; $p=0,353$).

Para *Hoplias malabaricus* a maioria dos indivíduos capturados estavam nos estádios I e II de maturação gonadal. As fêmeas apresentaram indivíduos maduros de agosto a março, sendo que no mês de setembro 67% dos indivíduos capturados estavam maduros, o que coincidiu com o maior valor médio do IGS encontrado. Para os machos, de setembro a novembro e em fevereiro houve indivíduos com gônadas bem desenvolvidas e os valores mais altos do IGS foram observados em julho, setembro, coincidindo com o das fêmeas, e em fevereiro, época em que foi registrada a maior porcentagem de indivíduos maduros (33%) (FIGURAS 2.10 e 2.11).



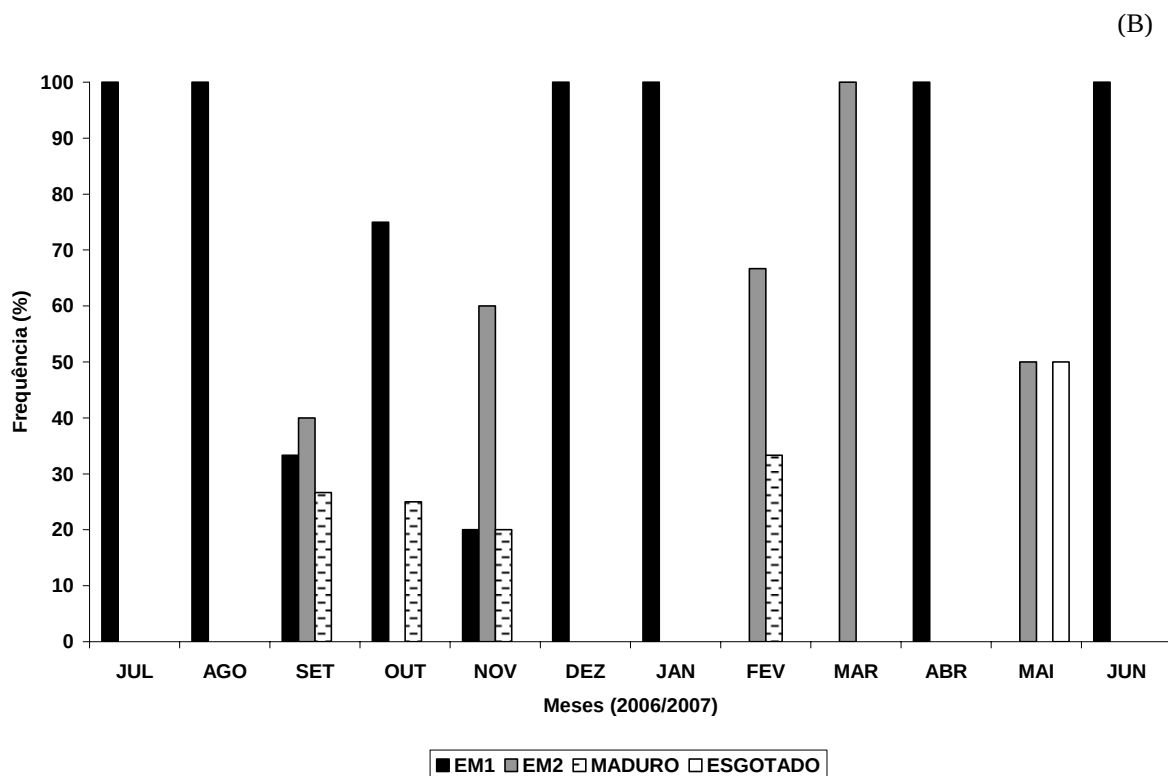


FIGURA 2.10 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Hoplias malabaricus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=114).

Os valores de IGS ($U=2417,5$; $p<0,001$) e IG ($U=583,5$; $p=0,001$) foram significativamente diferentes em relação ao sexo e em relação aos meses não foram diferentes para os machos (IGS: $H=18,302$; $p=0,075$; IG: $H=2$ $p=0,849$). Já para as fêmeas foi identificada diferença mensal nos valores de IG ($H=25,187$; $p=0,009$) e apesar do alto valor médio em setembro, o IGS também não apresentou variações significativas no período amostrado ($H=14,820$; $p=0,191$).

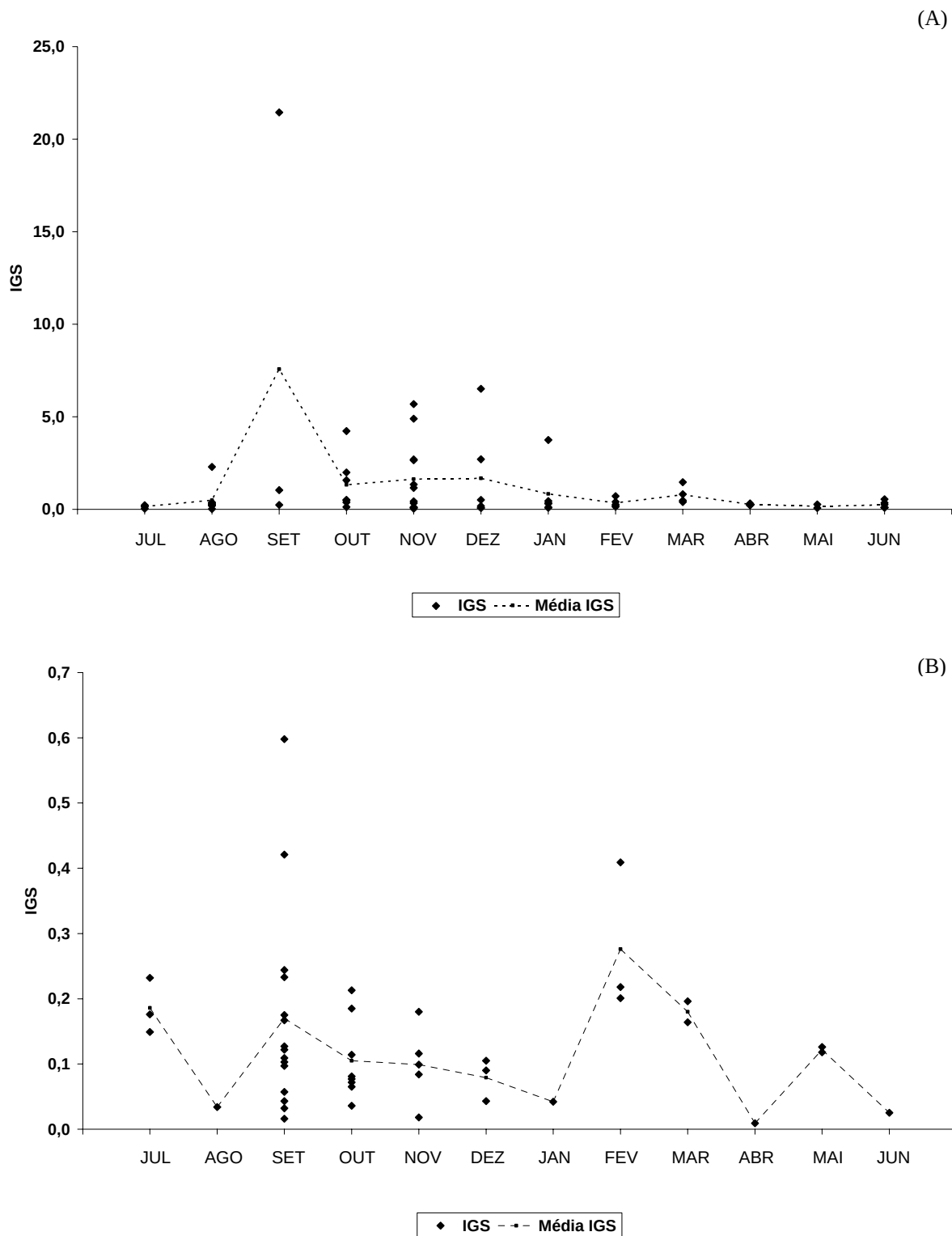


FIGURA 2.11 – Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Hoplias malabaricus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Assim como o cascudo e o lambari-do-rabo-amarelo, a espécie *Trachelyopterus galeatus* revelou um alto potencial reprodutivo. Tanto para fêmeas quanto para machos, em todos os meses em que foram encontrados houve predomínio de indivíduos maduros, o que é

confirmado pelos altos valores médios do IGS verificados em todo o período (FIGURAS 2.12 e 2.13). As fêmeas exibiram valores mais elevados dos índices (IGS: $U=2382$; $p<0,001$; IG: $U=2327,5$; $p<0,001$) e os altos valores encontrados em todos os meses pelo fato da maioria dos indivíduos serem maduros fez com que não houvesse variação significativa dos índices em relação ao período amostrado para nenhum dos sexos (Fêmeas – IGS: $H=5,526$; $p=0,596$; IG: $H=7,862$; $p=0,345$ e Machos – IGS: $H=5,958$; $p=0,652$; IG: $H=8,6$; $p=0,377$).

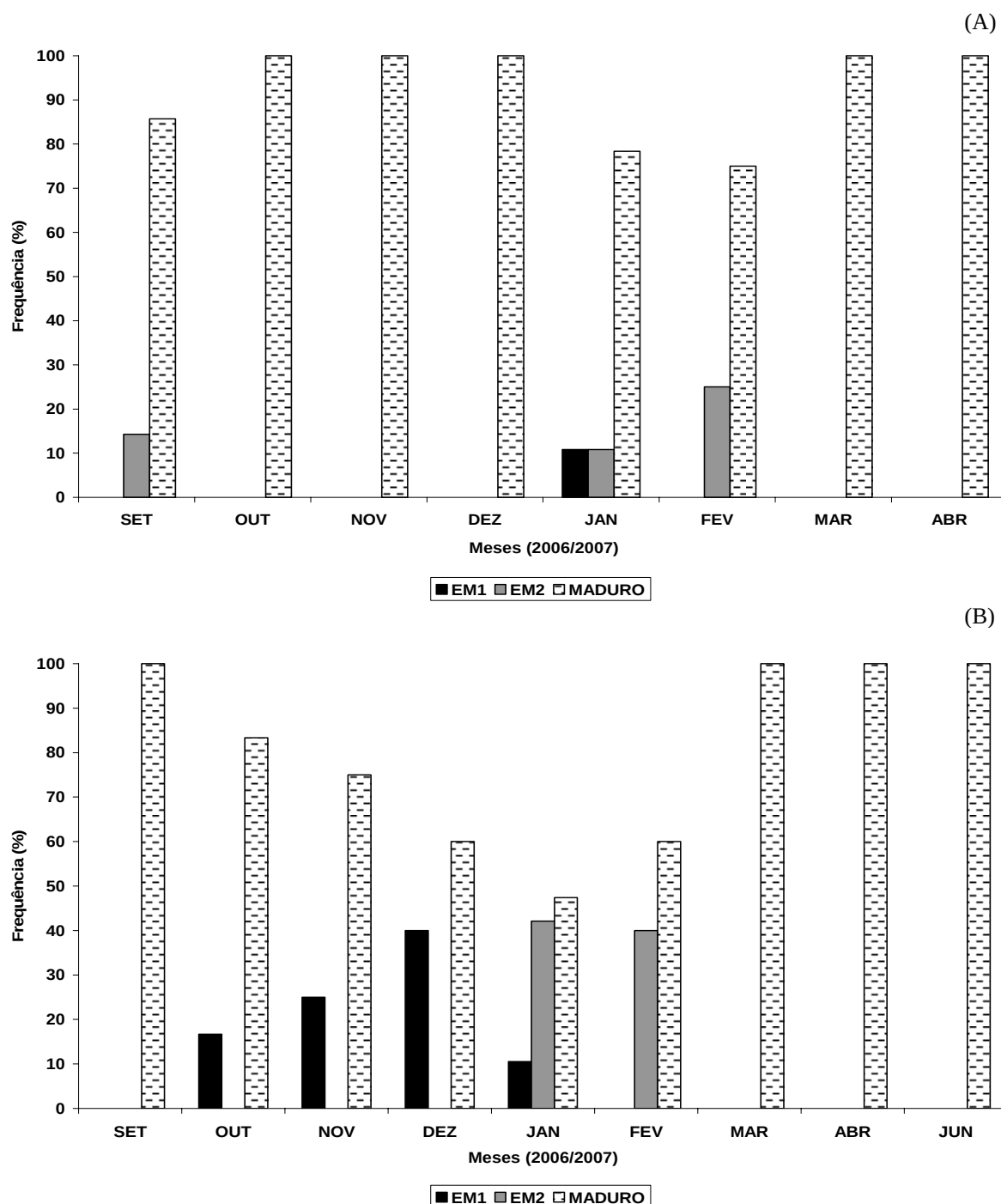


FIGURA 2.12 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Trachelyopterus galeatus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=109).

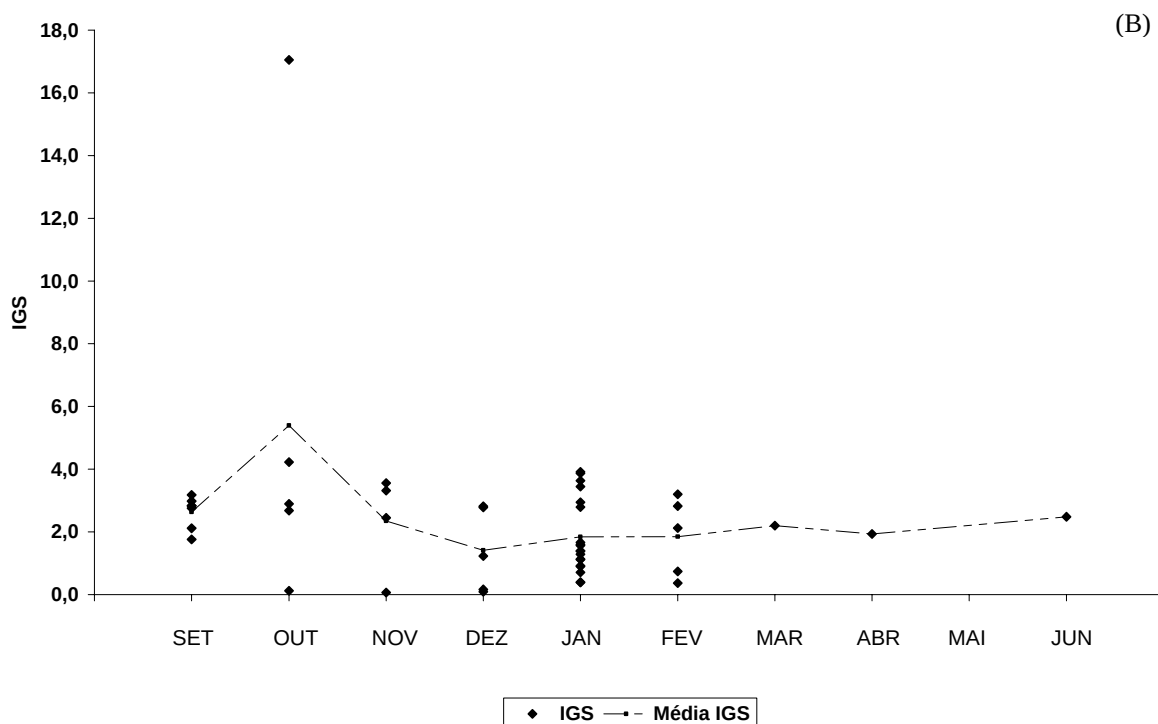
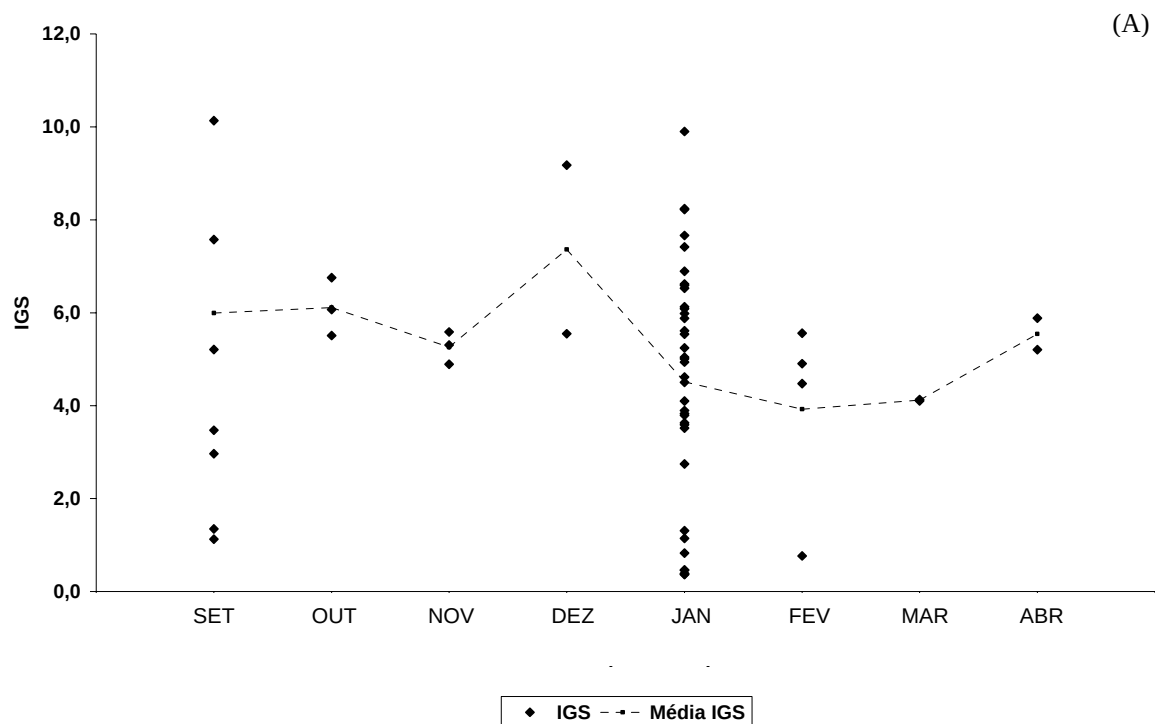
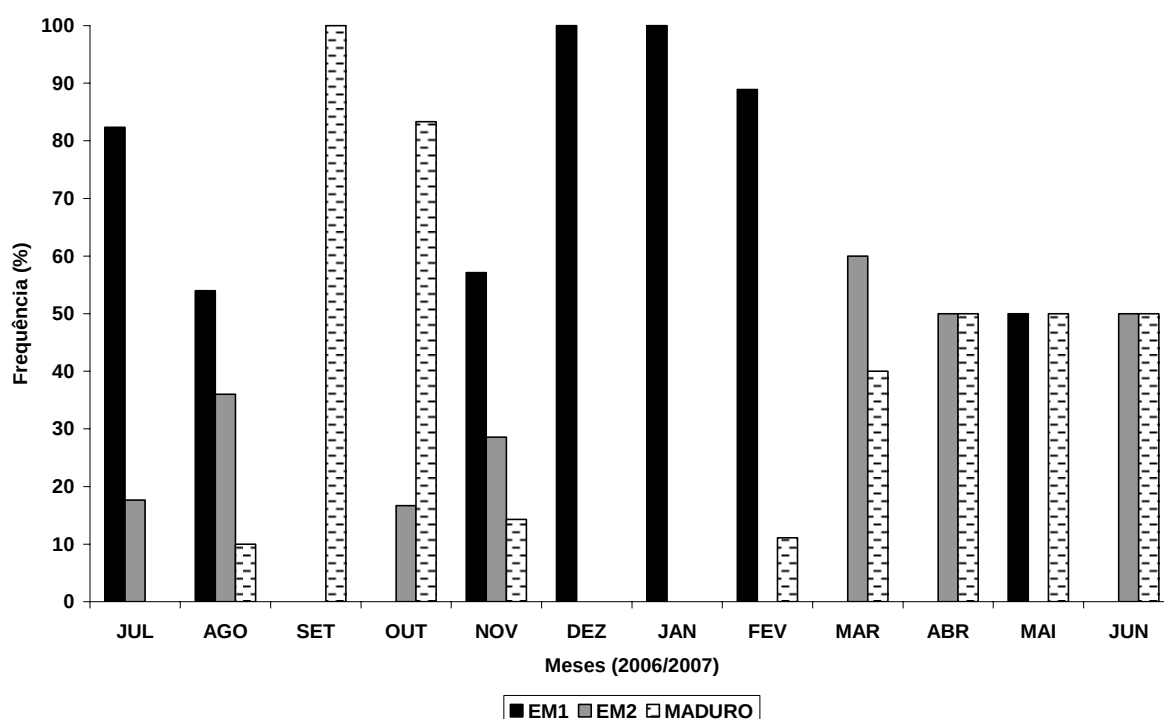


FIGURA 2.13 – Valores mensais do índice gonadosomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Trachelyopterus galeatus* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Para *Acestrorhynchus lacustris*, as fêmeas exibiram altos valores médios do IGS em setembro e outubro e uma tendência constante de aumento a partir de fevereiro, coincidindo com o aumento na frequência de indivíduos maduros. Os machos não possuíram variação significativa mensal no índice ($H=13,448$; $p=0,265$) e maior frequência de indivíduos maduros foi registrada de setembro a janeiro (FIGURAS 2.14 e 2.15). Para o IGS houve diferença em relação ao sexo ($U=2243$ $p=0,006$), o que não aconteceu para o IG ($U=1283,5$; $p=0,07$). Em relação aos meses, as fêmeas mostraram diferenças significativas para IGS ($H=31,686$; $p=0,001$) e para o IG ($H=21,094$; $p=0,032$).

(A)



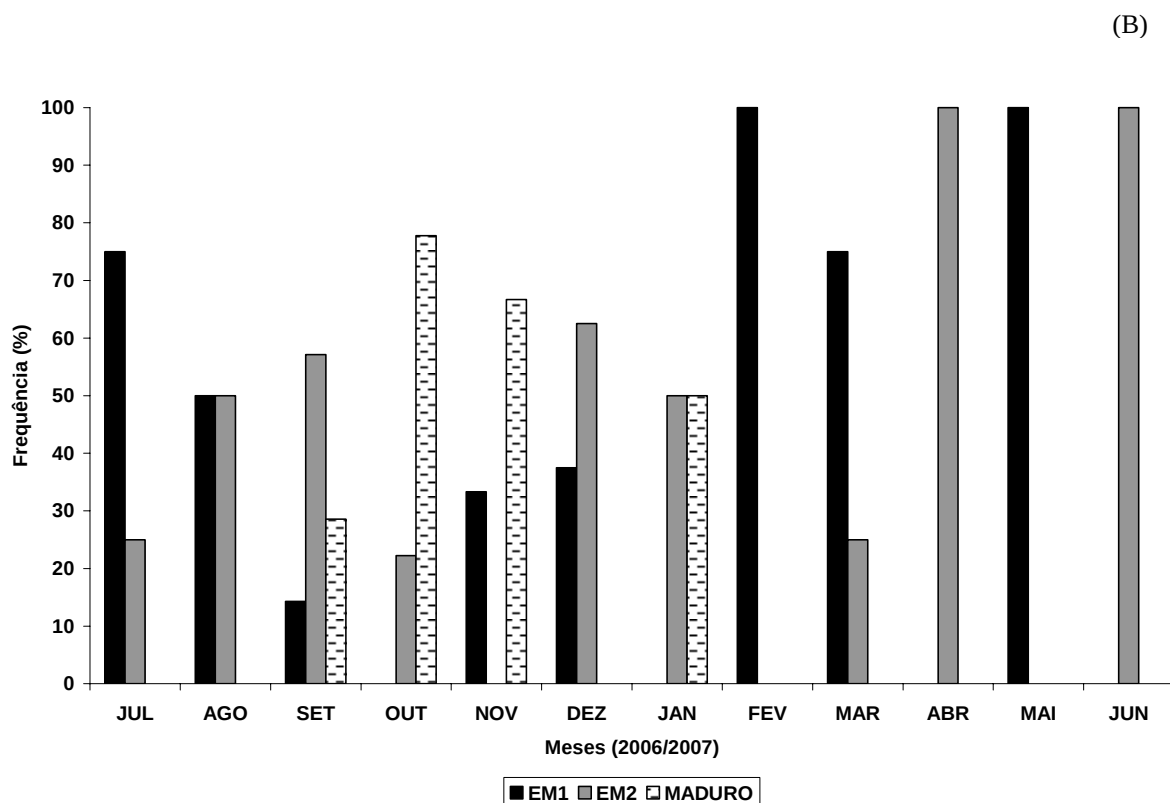
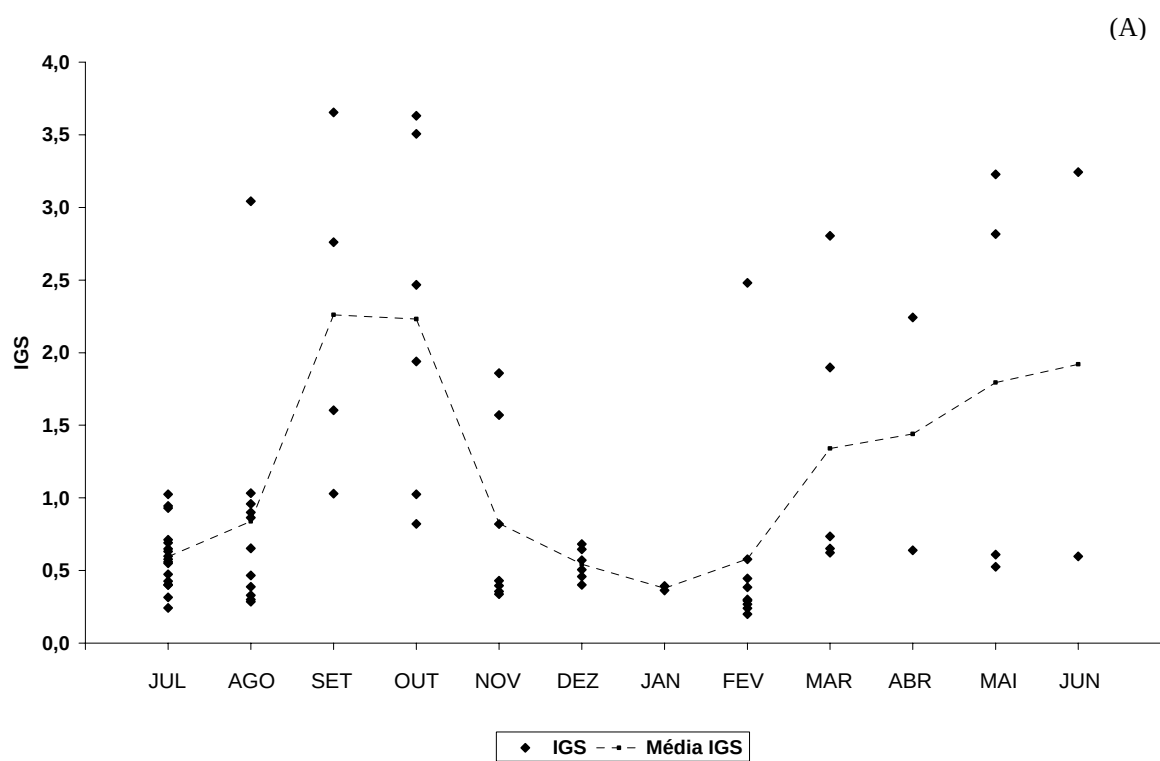


FIGURA 2.14 – Frequência mensal dos estádios de maturação gonadal de fêmeas (A) e machos (B) de *Acestorhynchus lacustris* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07 (N=124).



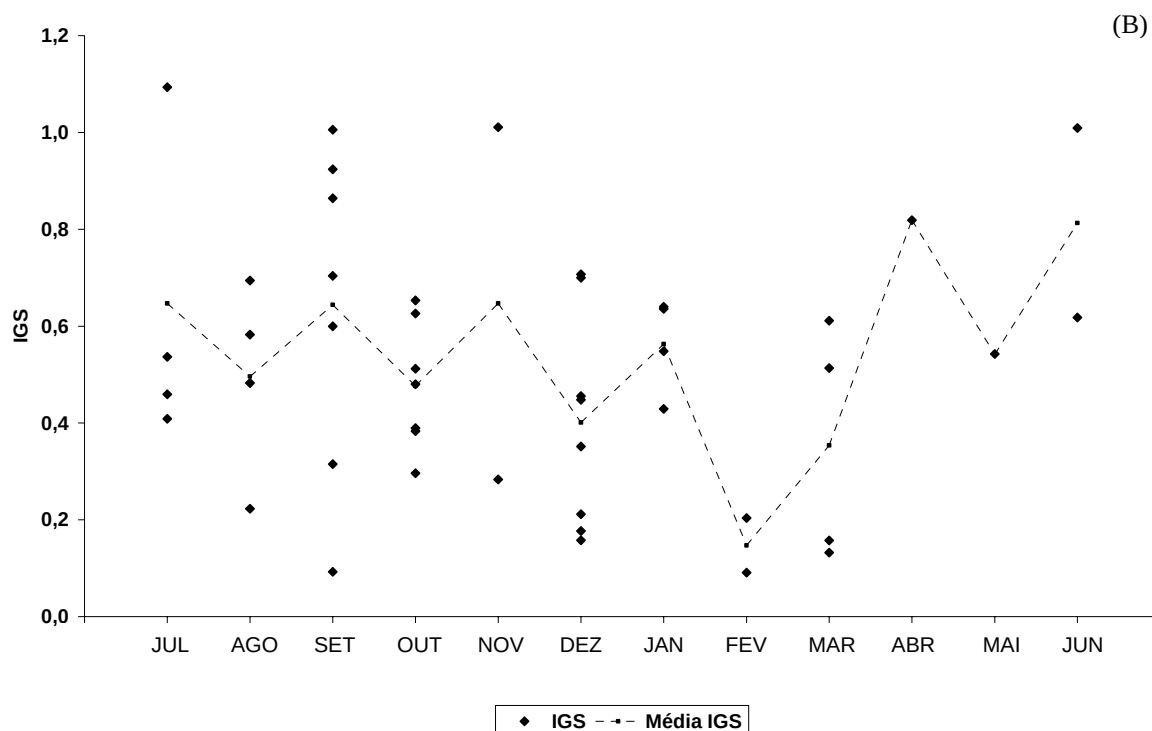


FIGURA 2.15 – Valores mensais do índice gonadossomático (IGS) e valores médios mensais, para fêmeas (A) e machos (B) de *Acestrorhynchus lacustris* no reservatório de Capim Branco I, no período de julho/06 a junho/07.

Os resultados também revelaram uma tendência de assincronia reprodutiva para algumas espécies, como *Schizodon nasutus* e *Pimelodus maculatus*. Na FIGURA 2.16 é possível observar essa tendência para a espécie *Schizodon nasutus*, em que indivíduos de tamanhos e pesos semelhantes se encontram em diferentes estádios de maturação gonadal no mesmo período de coleta.



Foto: Ana Carolina L. Rêgo.

FIGURA 2.16 – Indivíduos de tamanhos e pesos semelhantes da espécie *Schizodon nasutus*, capturados no mesmo período amostral, em diferentes estádios de maturação gonadal.

2.4 - DISCUSSÃO

Para a maioria das espécies analisadas houve diferença nos valores do IGS em relação ao sexo, sendo que os valores mais altos foram exibidos pelas fêmeas. Os maiores valores de peso, comprimento e peso gonadal para fêmeas é resultado do seu próprio ciclo reprodutivo. De forma geral, as fêmeas investem mais na reprodução que os machos, sendo que seus ovários se desenvolvem de maneira acentuada, com uma taxa de incremento em peso muito superior ao crescimento do corpo (VAZZOLER *et al.*, 1989). O maior investimento reprodutivo também exige das fêmeas um gasto energético mais acentuado que os machos, além de maiores proporções corporais para comportar grandes ovários, garantindo assim, maior fecundidade (VICENTIN *et al.*, 2004). Tal fato, também explica as diferenças mensais encontradas nos valores do IGS somente para fêmeas. Na época reprodutiva, o peso gonadal aumenta muito, elevando por sua vez os valores do IGS. Para os machos, a diferença em peso de uma gônada pouco desenvolvida para uma gônada muito desenvolvida é menor, não refletindo, portanto, nos valores do IGS, que não apresenta grandes variações.

Vazzoler & Menezes (1992) ressaltam que na bacia do Paraná para a maioria das espécies de peixes, e principalmente os Characiformes, o período reprodutivo inicia em outubro com a elevação da temperatura, com pico de indivíduos maduros em dezembro e janeiro e mantendo-se até março, quando a temperatura e o nível máximo das águas permitem condições favoráveis ao desenvolvimento das larvas. Os resultados apresentados neste trabalho indicam que grande parcela da comunidade de peixes concentra os esforços reprodutivos nesta época de maior precipitação, embora para muitas espécies este período tenha sido um pouco antecipado e também um pouco prolongado.

A ampliação do período reprodutivo é uma estratégia importante para a sobrevivência das espécies de peixes frente às condições desfavoráveis (NIKOLSKY, 1963). De modo geral, as espécies que constituem a comunidade íctica e que conseguiram se estabelecer com sucesso no reservatório de Capim Branco I, anteciparam ou prolongaram seus períodos reprodutivos em relação à época chuvosa, demonstrando, portanto, capacidade de se adaptar às novas condições. Resultados semelhantes foram encontrados por Vono (2002) que estudou a comunidade de peixes do rio Araguari antes e depois da formação das UHEs de Nova Ponte e Miranda. Seu estudo revelou que algumas espécies anteciparam, retardaram ou ampliaram seu período reprodutivo em relação às condições do rio antes dos barramentos.

Shatunovskii *et al* (1996 *apud* SUZUKI, 1999) afirmam que as mudanças ambientais ocasionadas por represamentos podem antecipar a maturação sexual das espécies em seu ciclo de vida. Quando a maturação é atingida em uma idade precoce, embora haja custos ecológicos

adicionais como menor fecundidade e exposição maior aos predadores, esse é um mecanismo eficiente para aumentar a representatividade genética da população na próxima geração (VAZZOLER, 1996).

No reservatório da UHE – Capim Branco I verificou-se o predomínio de espécies de pequeno a médio porte, sedentárias ou que realizam curtas migrações reprodutivas e que em sua maioria não exibem cuidado parental. Entre elas se destacam os lambaris (espécies do gênero *Astyanax*) que teve um representante entre as espécies mais abundantes neste reservatório. Resultados semelhantes já foram encontrados em outros reservatórios do estado do Paraná (SUZUKI *et al.*, 2005).

As espécies sedentárias são capazes de completar todas as etapas de seu ciclo de vida (alimentação, reprodução e crescimento) em um mesmo ambiente. O termo, no entanto, não indica que tais espécies ficam completamente paradas no tempo e no espaço, mas que seus deslocamentos, quando ocorrem, são de menores extensões. Uma característica importante destas espécies reside no fato de que elas geralmente são as mais pré-adaptadas à sobrevivência em reservatórios, principalmente aquelas que habitam águas lânticas como lagos e lagoas, onde apresentam adaptações respiratórias a períodos de baixa oxigenação, tolerando grandes variações térmicas; ou que possuem elevada plasticidade comportamental (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

O predomínio de espécies sedentárias de pequeno porte já foi relatado para o reservatório de Jurumirim, no rio Paranapanema, onde foi constatada a extinção local de espécies migradoras (CARVALHO & SILVA, 1999). O mesmo padrão também foi observado para o reservatório de Lajes, bacia do rio Paraíba do Sul, que é um dos mais antigos do Brasil (ARAÚJO & SANTOS, 2001). Nos reservatórios de Nova Ponte e Miranda, também localizados no rio Araguari, todas as espécies sedentárias analisadas apresentaram aumento nas capturas em relação à fase rio. Assim como observado em Capim Branco I, estão entre essas espécies *Astyanax altiparanae* e *Acestrorhynchus lacustris*, que demonstraram sucesso na colonização dos reservatórios nos primeiros anos de suas formações, devido à flexibilidade reprodutiva (VONO, 2002).

Em geral, as espécies do gênero *Astyanax* são de pequeno porte e se caracterizam por apresentar ovócitos pequenos, rápido desenvolvimento, elevada fecundidade, fertilização externa e ausência de cuidado parental, atributos que quando associados à ampla diversidade alimentar e ausência de competição, garantem altas taxas intrínsecas de aumento populacional, permitindo a essas espécies rápida colonização de novos ambientes e amplo predomínio sobre as demais (AGOSTINHO *et al.*, 1999). Estudos realizados no reservatório de Corumbá durante os primeiros anos de sua formação mostraram que as espécies *Astyanax*

altiparanae e *Astyanax fasciatus* estavam entre as melhores sucedidas (BAILLY *et al.*, 2001); o que também foi observado no reservatório de Segredo para o mesmo gênero (SUZUKI, 1999).

Os resultados encontrados para a espécie *Astyanax altiparanae* revelaram picos nos valores do IGS em diferentes meses durante um ano de coleta e indivíduos maduros em quase todos os meses, mostrando que a espécie pode estar se reproduzindo o ano todo e por isso se encontra entre as espécies dominantes neste reservatório.

Entre as espécies classificadas como migradoras de longa distância (modificado de CAROLSFELD *et al.*, 2003 *apud* AGOSTINHO *et al.*, 2007), *Pimelodus maculatus* foi a mais abundante no reservatório de Capim Branco I. No reservatório de Corumbá essa espécie também foi a mais abundante entre as migradoras nos primeiros anos após o represamento (AGOSTINHO *et al.*, 1999). Tal espécie apresenta porte médio, tem desova múltipla durante a temporada reprodutiva, produz os menores ovócitos entre os migradores e ainda necessita de menor trecho lótico para desovar (AGOSTINHO *et al.*, 2003). Em levantamento sobre a embriogênese de 52 espécies de água doce, Lamas (1993) relatou que as espécies *Astyanax altiparanae* e *Pimelodus maculatus* estiveram entre as espécies com menor tempo de duração. Todas estas características podem ter tornado *Pimelodus maculatus* o migrador mais bem-sucedido nos reservatórios. Nos reservatórios de Nova Ponte e Miranda, *Pimelodus maculatus* foi uma das únicas espécies migradoras que teve sua abundância aumentada em relação à fase de rio (VONO, 2002).

Apesar do baixo número de indivíduos desta espécie com gônadas maduras, os baixos valores do IGS na época mais quente sugerem uma possível migração reprodutiva para os pequenos tributários existentes próximos à área de coleta, indicando que os indivíduos capturados na época reprodutiva foram aqueles com gônadas pouco desenvolvidas e que não estavam completamente preparados para a reprodução. Essa espécie também já foi registrada como uma das principais do reservatório de Volta Grande, mas não foi encontrada em atividade reprodutiva neste ambiente (BRAGA, 2000). Outra hipótese seria a reabsorção das gônadas por falta de condições adequadas à desova. Porém, a despeito do grande número de indivíduos desta espécie capturados durante o período de coleta e a presença de jovens no local, tal hipótese se torna menos provável que a primeira.

Os cascudos do gênero *Hypostomus*, por outro lado, estão entre as espécies que produzem os maiores ovócitos e que geralmente são desovados em um único lote. Os ovos são postos em ninhos construídos em locas, onde são cuidados e defendidos pelos machos (SUZUKI *et al.*, 2005). O cuidado parental pode estar garantindo o sucesso desta espécie no reservatório, que apresentou um grande número de indivíduos maduros em quase todos os

meses de coleta. Apesar de estar entre a fauna dominante do reservatório de Capim Branco I, os cascudos nem sempre proliferam nos reservatórios. Estudos comparando as capturas antes e após o represamento já revelaram decréscimo na abundância de *Hypostomus* após a formação dos reservatórios (AGOSTINHO *et al.*, 1999; VONO, 2002).

Hoplias malabaricus, uma das mais abundantes, está entre as espécies com cuidado parental que produz os menores ovócitos. *Geophagus brasiliensis* apesar de capturada em baixo número também apresenta tal característica. Além disso, desovam mais de uma vez por temporada reprodutiva e os ovos são depositados em ninhos construídos no fundo sem grandes exigências com relação ao tipo de substrato. Da mesma forma, *Oreochromis niloticus*, uma das espécies exóticas mais bem-sucedidas em diferentes reservatórios, também apresenta comportamento reprodutivo semelhante (SUZUKI *et al.*, 2005). Esta última espécie, apesar de não se encontrar entre as dominantes, teve 62,5% dos indivíduos capturados com gônadas maduras. Portanto, espécies com cuidado parental, comportamentos reprodutivos menos exigentes quanto ao substrato para a deposição de ovos e desova múltipla também parecem ser bem-sucedidas em reservatórios.

A espécie *Schizodon nasutus* é considerada migradora e esteve entre as espécies dominantes no reservatório de Capim Branco I. A presença de indivíduos maduros veio acompanhada de uma tendência à falta de sincronia reprodutiva, que é característica principalmente de espécies reofílicas. Dessa forma, indivíduos de tamanhos e pesos semelhantes que em condições reprodutivas naturais estariam todos com gônadas maduras apresentaram-se em diferentes estádios de maturação, variando de indivíduos imaturos até prontos para desovar. Isso pode ser explicado pelo fato de que os migradores necessitam de “gatilhos ambientais” para que o ciclo reprodutivo se inicie, estimulando a maturação gonadal. Apesar de diversos gatilhos atuarem em conjunto, o mais relevante deles é a elevação do nível da água do rio na época chuvosa, fenômeno que é profundamente alterado com o represamento e que pode produzir perda de sincronia reprodutiva (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Mesmo com essa situação, esta espécie apresentou uma atividade reprodutiva bastante prolongada no reservatório de Capim Branco I, evidenciada pela presença de indivíduos maduros em quase todos os meses de coleta. O extenso período reprodutivo também foi observado durante vários meses após a formação do reservatório de Miranda (VONO *et al.*, 2002), indicando que mesmo que esta espécie seja considerada migradora, ela possui caráter oportunista nos reservatórios.

Trachelyopterus galeatus apresentou comportamento reprodutivo semelhante ao do lambari-do-rabo-amarelo, com indivíduos em estágio reprodutivo em todos os meses de coleta. A ocorrência de indivíduos com gônadas maduras em todos os meses refletiu nos

valores médios do IGS, fazendo com que a curva de maturação gonadal fosse pouco variável, o que indica que o período reprodutivo para esta espécie pode ser extremamente amplo, estendendo-se por todo o ano. Tal espécie tem tendência à insetivoria, fecundação interna e juntamente com outras espécies que apresentam a mesma estratégia reprodutiva estiveram entre as 10 principais nos dois primeiros anos do reservatório de Itaipu. Dessa forma, a fecundação interna parece ser uma estratégia bem-sucedida pelo menos nos primeiros anos de represamento (AGOSTINHO *et al.*, 1994).

Muitas das demais espécies que não estiveram entre as dominantes também apresentam atributos que as permitem estarem na fauna que compõe a comunidade íctica do reservatório de Capim Branco I. O mandi-beiçudo além de possuir ovócitos pequenos é capaz de desovar em ambientes variados, incluindo os lênticos (SUZUKI *et al.*, 2004). As piranhas se reproduzem em águas calmas ou paradas durante a primavera e verão e exibem cuidado parental (HAHN *et al.*, 2004). Entre outras espécies que exibem cuidado parental estão os ciclídeos *Crenicichla jaguarensis* e *Cichla ocellaris*. O tucunaré constrói seu ninho nas áreas litorâneas dos reservatórios e cuida da prole durante as fases iniciais de desenvolvimento (SANTOS *et al.*, 1994). As espécies *Galeocharax knerii* e *Leporinus friderici* produzem ovos pequenos e de eclosão rápida. Apesar de ter apresentado poucos indivíduos com gônadas maduras, a reprodução de indivíduos da espécie *Leporinus friderici* em ambientes lênticos já foi relatada em estudos no reservatório de Volta Grande (BRAGA & GOMIERO, 1997), na planície de inundação do alto rio Paraná (VAZZOLER *et al.*, 1997) e na represa do Lobo (BARBIERI & SANTOS, 1988). Além disso, essa espécie apresentou em sua maioria indivíduos jovens, o que também indica um sinal de possível reprodução nesse ambiente.

Por outro lado, as espécies consideradas migradoras se encontram em números baixos ou não mostraram atividade reprodutiva no reservatório, o que pode estar relacionado com a necessidade de longos trechos lóticos para que a reprodução aconteça. Para estas espécies, a migração exerce papel fundamental no sucesso reprodutivo, pois permite a busca de ambientes adequados para o encontro de um elevado número de indivíduos de ambos os sexos e conseqüente fertilização dos ovos, elevada oxigenação e disponibilidade alimentar, o que possibilita o desenvolvimento inicial, e condições de baixas taxas de predação ocasionadas pela baixa transparência da água. A desova, em geral, ocorre em áreas lóticas de trechos mais altos da bacia, quando o nível do rio está subindo; sendo assim, tais espécies são extremamente afetadas pelo represamento. No reservatório de Capim Branco I, *Leporinus elongatus* não teve indivíduos reprodutivos e *Pseudoplatystoma corruscans* dos dois indivíduos capturados, apenas um estava com gônada madura. *Myleus tiete* foi uma exceção e teve 78,6% dos seus indivíduos capturados no estágio maduro. Há, entretanto, dúvidas de que

as espécies desse gênero requeiram grandes trechos livres para complementação de seus ciclos de vida (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

A captura de fêmeas preparadas para a reprodução pode, no entanto, não significar que as espécies estejam reproduzindo no ambiente, pois se as condições não permitirem, os ovócitos poderão ser absorvidos e a desova não ser efetivada, ou ainda a desova pode ocorrer e os ovos e os embriões não sobreviverem (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997).

No geral, espécies que possuem estratégias reprodutivas e alimentares mais especializadas tendem a reduzir ou até mesmo serem eliminadas em ambientes represados. Já a explosão de outras espécies parece estar ligada às características generalistas que permitem a exploração com maior eficiência dos recursos (BAILLY *et al.*, 2005).

Dentro de cada categoria reprodutiva, algumas espécies parecem ter mais sucesso que outras na colonização de reservatórios. Sendo assim, mesmo que a elevada fecundidade das espécies com ovócitos menores e numerosos possa favorecê-las na velocidade de ocupação do ambiente recém-represado; com o tempo, outras características, como capacidade competitiva e até mesmo processos operacionais da barragem, presença de espécies introduzidas, variabilidade das condições ambientais e outras interações bióticas podem atuar e influenciar a comunidade de peixes dos reservatórios.

2.5 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que o reservatório de Capim Branco I, na sua fase inicial, apresentou predomínio em número de espécies de pequeno a médio porte, sedentárias ou que realizam curtas migrações reprodutivas e que em sua maioria não exibem cuidado parental, como *Astyanax altiparanae*, *Pimelodus maculatus*, *Trachelyopterus galeatus*, *Schizodon nasutus* e *Acestrorhynchus lacustris*. Grande parcela da comunidade de peixes concentrou os esforços reprodutivos na época de maior precipitação, embora para muitas espécies este período tenha sido um pouco antecipado ou prolongado, o que revelou ser uma estratégia importante para a sobrevivência das espécies de peixes frente às condições desfavoráveis. Por outro lado, as espécies consideradas migradoras, com exceção de *Pimelodus maculatus* e *Schizodon nasutus*, se encontram em números baixos ou não mostraram atividade reprodutiva no reservatório, o que pode estar relacionado com a necessidade de longos trechos lóticos para que a reprodução aconteça. Um fenômeno que parece ser recorrente em reservatórios é a seleção de espécies que possuem estratégias reprodutivas e alimentares mais generalistas e a eliminação daquelas com estratégias mais especialistas.

2.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, JÚLIO-JÚNIOR & PETRERE JÚNIOR. 1994. Itaipu reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. *In.*: COWX, I.G. (Ed.). **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Osney Mead: Fishing Books, p.171-184.
- AGOSTINHO, A.A. *et al.* 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. *In.*: TUNDISI, J.G. & STRASKRABA, M. (Eds.). **Theoretical reservoir ecology and its applications**. São Carlos: Backhuys Publishers, p.227-265.
- AGOSTINHO, A.A. *et al.* 2003. Migratory fishes of the Upper Paraná river basin, Brazil. *In.*: CAROLSFELD, J. *et al.* (Eds.). **Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status**. Ottawa: World Fisheries Trust, p.19-98.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.
- ARAÚJO, F.G. & SANTOS, L.N. 2001. Distribution of fish assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 61 (4): 563-576.
- BAILEY, R.G. 1996. Changes in the fish and the fisheries ecology of a large man-made lake in Tanzania. **Fish. Manage. Ecol.** 3(3): 251-260.
- BAILLY, D. *et al.* 2001. Diâmetro dos ovócitos de quatro espécies de *Astyanax* e sucesso na ocupação do reservatório de Corumbá, GO. *In.*: **XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. São Leopoldo: UNISINOS.
- BAILLY, D.; AGOSTINHO, A.A.; SUZUKI, H.I. & LUIZ, E.A. 2005. Características reprodutivas de espécies de *Astyanax* e sucesso na colonização de reservatórios do Rio Iguaçu, PR. *In.*: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais**. São Carlos: RiMa, p.243-252.
- BARBIERI, G. & SANTOS, E.P.D. 1988. Análise comparativa do crescimento e de aspectos reprodutivos da piava, *Leporinus friderici* (Bloch,1974) (Osteichthyes, Anostomidae) da represa do Lobo e do rio Mogi-Guaçu, estado de São Paulo. **Ciência e Cultura** 40(7): 693-698.
- BARTHEM, R.B.; RIBEIRO, M.C.L. de B. & PETRERE JUNIOR, M. 1991. Life strategies of some long-distance migratory catfish in relation to hydroelectric dams in the Amazon Basin. **Biological Conservation** 55: 339-345.
- BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; CHIARINI-GARCIA, H. & FERREIRA, R.M.A. 1991. Ichthyofauna of the Paranaíba river in the area to be flooded by the Bocaina reservoir, Minas Gerais, Brazil. **Ciência e Cultura** 43(6): 451-454.
- BRAGA, F.M. de S. 2000. Biologia e pesca de *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de Volta Grande, Rio Grande (MG-SP). **Acta Limnologica Brasiliensia** 12(2): 1-14.

BRAGA, F.M. de S. & GOMIERO, L.M. 1997. Análise da pesca experimental realizada no reservatório de Volta Grande, rio Grande (MG/SP). **Boletim do Instituto de Pesca** 24: 131-138.

BRITSKI, H.A.; SILIMON, K.Z.D.S. & BALZAC, S.L. 1999. **Peixes do Pantanal, manual de identificação**. Brasília: Embrapa, 184p.

CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C. & BAER, A. 2003 *apud* AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.

CARVALHO, J.L. & MÉRONA, B. 1986. Estudos sobre dois peixes migratórios do baixo Tocantins, antes do fechamento da barragem de Tucuruí. **Amazoniana** 9(4): 595-607.

CARVALHO, E.D. & SILVA, V.F.B. 1999. Aspectos Ecológicos da Ictiofauna e da Produção Pesqueira do Reservatório de Jurumim (Alto do Rio Paranapanema, São Paulo). *In.*: HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de Reservatórios: Estrutura, Função e Aspectos Sociais**. Botucatu: FUNDIBIO: FAPESP, p.769-800.

DIAS, J.F. 1989. **Padrões reprodutivos em teleósteos da costa brasileira: uma síntese**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Universidade de São Paulo. São Paulo. 105p.

GARAVELO, J. 1979. **Revisão Taxonômica do gênero Leporinus Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo. 455p.

GODOY, M.P. 1975. **Peixes do Brasil, Subordem Characoidei: Bacia do rio Mogui-Guaçu**. Piracicaba: Franciscana, 216p.

HAHN, N.S.; FUGI, R. & ANDRIAN, I.F. 2004. Trophic ecology of the fish assemblages. *In.*: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Eds.). **The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, p.247-269.

LAMAS, I.R. 1993. **Análises de características reprodutivas de peixes brasileiros de água doce, com ênfase no local de desova**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 72p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. New York: Cambridge University. 32p.

NIKOLSKY, G.V. 1963. **The ecology of fishes**. London: Academic Press. 352p.

SANTOS, E.P. dos. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: Hucitec, 129p.

SANTOS, G.B.; MAIA-BARBOSA, P.M.; VIEIRA, F. & LÓPEZ, C.M. 1994. Fish and zooplankton community structure in reservoirs of southeastern Brazil: effects of the introduction of exotic predatory fish. *In.*: PINTO-COELHO, R.M.; GIANI, A. & VON SPERLING, E. (Eds.). **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais, with special reference to future development and management strategies**. Belo Horizonte: SEGRAC, p.115-132.

SHATUNOVSKII *et al.*, 1996 *apud* SUZUKI, H.I. 1999. **Estratégias reprodutivas de peixes relacionadas ao sucesso na colonização em dois reservatórios do rio Iguaçu, PR, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 97p.

SUZUKI, H.I. & AGOSTINHO, A.A. 1997. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. *In.*: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Orgs.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.** Maringá: EDUEM, p.163-182.

SUZUKI, H.I.; VAZZOLER, A.E.A. de M.; MARQUES, E.E.; PEREZ LIZAMA, M.M. & INADA, P. 2004. Reproductive ecology of the fish assemblages. *In.*: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Eds.). **The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation.** Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, p.271-291.

SUZUKI, H.I.; BULLA, C.K.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 2005. Estratégias reprodutivas de assembléias de peixes em reservatórios. *In.*: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais.** São Carlos: RiMa, p.223-242.

VANZOLINI, P.E. 1993. **Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica.** São Paulo: Hucitec, 130p.

VAZ M.M.; TORQUATO, V.C. & BARBOSA N.D. de C. 2000. **Guia ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande.** Belo Horizonte: CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais e CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 144p.

VAZZOLER, A.E.A.M.de. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 169p.

VAZZOLER, A.E.A.M.de. & MENEZES, N.A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Rev. Brasil. Biol.** 52(4): 627-640.

VAZZOLER, A.E.A. de M.; SUZUKI, H.I.; MARQUES, E.E. & PEREZ LIZAMA, M.A. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e lugares de reprodução. *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, p.249-265.

VAZZOLER, A.E.A. de M.; AMANDIO, S.A. & CARACIOLLO-MALTA, M. 1989. Aspectos biológicos de peixes amazônicos XII - indicadores quantitativos do período de desova das espécies do gênero *Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) do baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 49(1): 165-173.

VICENTIN, W.; COSTA, F.E. dos S.; MARQUES, S.P.; ZUNTINI, D. & BARBOSA, E.G. 2004. Fator de condição e relação peso-comprimento de *Prochilodus lineatus* capturados na cabeceira do rio Miranda, MS. *In.*: **IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal,** Corumbá, MS.

VONO, V. 2002. **Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (Bacia do Alto Paraná, MG).** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 132p.

VONO, V.; MAIA, C.B.P. & GODINHO, H.P. 2002. Biologia reprodutiva de três espécies simpátricas de peixes neotropicais: *Pimelodus maculatus* (Siluriformes, Pimelodidae), *Leporinus amblyrhynchus* e *Schizodon nasutus* (Characiformes, Anostomidade) no recém-formado reservatório de Miranda, Alto Paraná. **Rev. Bras. Zool.** 19(3): 819-826.

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Hardcover, 931p.

WELCOMME, R.L. 1979. **Fisheries ecology of floodplain rivers**. London: Longman. 317p.

WOOTTON, R.J. 1984. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction. *In.*: POTTS, G.W. & WOOTTON, R.J. (Eds.). **Fish reproduction: strategies and tactics**. London: Academic Press, p.1-4.

CAPÍTULO 3:

DINÂMICA ALIMENTAR E ECOLOGIA TRÓFICA DE POPULAÇÕES DE PEIXES DE UM RESERVATÓRIO RECÉM-FORMADO (UHE – CAPIM BRANCO I).

RESUMO

Pelas mudanças que impõe aos atributos físicos, químicos e biológicos dos corpos de água, os represamentos promovem grandes alterações nas interações bióticas dentro do ecossistema, particularmente entre as de natureza trófica. Este estudo objetivou avaliar a dinâmica alimentar e a ecologia trófica da ictiofauna do reservatório de Capim Branco I através da análise dos índices de repleção e do fator de condição, dos estados de repleção do estômago e da análise do conteúdo estomacal. Foram dissecados um total de 1170 estômagos pertencentes a 29 espécies, dos quais 66% continham algum item alimentar. Para a maioria das espécies mais abundantes, o índice de repleção (IR) e o fator de condição (K) não apresentaram diferenças significativas entre os meses e entre os sexos ($p > 0,05$). A maior parte das espécies teve uma alimentação constante em todo o período de coleta, com exceção de algumas com tendências à piscivoria, que apresentaram maior número de indivíduos com estômagos vazios em todo o período, como *Galeocharax knerii*, *Acestrorhynchus lacustris* e *Hoplias lacerdae*. Os itens alimentares mais consumidos pelas espécies foram detritos, matéria vegetal, insetos, algas, peixes e bentos, representados principalmente por formas imaturas de insetos (larvas aquáticas). Seis espécies apresentaram dietas restritas, compostas por apenas um item alimentar, destacando-se detritos, algas, insetos, matéria vegetal e peixes. As espécies *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo* consumiram uma grande variedade de itens alimentares em suas dietas, tanto de origem autóctone quanto alóctone. Reconheceram-se oito guildas tróficas distintas para as 27 espécies analisadas: algívora, detritívora, herbívora, herbívora/insetívora, insetívora, piscívora, piscívora/onívora e onívora. A representatividade das espécies dentro das guildas algívora, insetívora e piscívora foi reduzida. A classificação das espécies em diferentes guildas tróficas revelou maior ocorrência de piscívoros/onívoros, onívoros, herbívoros e detritívoros, tanto em número como em biomassa.

Palavras-chave: reservatório, dinâmica alimentar, ecologia trófica, índice de repleção, rio Araguari.

ABSTRACT

For the changes that impose on physical, chemical and biological attributes of the bodies of water, the impoundments promote great changes in the biotic interactions within the ecosystem, particularly between of trophic nature. This study aimed to appreciate the dynamics of feeding and the trophic ecology of the fish fauna of the Capim Branco I reservoir by analysing of the repletion index and the condition factor, the repletion stages of the stomach and the analysis of stomach contents. It was dissected a total of 1170 stomachs belonging to 29 species, of which 66% had some food items. For most of the more abundant species, the repletion index (IR) and the condition factor (K) showed no significant differences between the months and between the sexes ($p>0,05$). Most of the species had a constant feeding throughout the period of collection, except for some species with a tendency to piscivory, which showed a higher number of individuals with empty stomachs for the whole period, as *Galeocharax knerii*, *Acestrorhynchus lacustris* and *Hoplias lacerdae*. The food items more consumed were sediment, vegetable matter, insects, algae, fish and benthic organisms, represented mainly by immature forms of insects (aquatic larvae). Six species had restricted diets, it composed of only one food item, such sediment, algae, insects, vegetable matter and fish. The species *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* and *Gymnotus carapo* consumed a great variety of food items in their diets, both of autochthonous origin as allochthonous. Eight feeding guilds were found for the 27 species analyzed: algivorous, detritivorous, herbivorous, herbivorous/insectivorous, insectivorous, piscivorous, piscivorous/omnivorous and omnivorous. The representative of the species within the algivorous, insectivorous and piscivorous guilds was reduced. The classification of the species at different feeding guilds showed greater incidence of piscivorous/omnivorous, omnivorous, herbivorous and detritivorous, both in number and biomass.

Key-words: reservoir, feeding dynamics, trophic ecology, repletion index, Araguari River.

3.1 – INTRODUÇÃO

As diversas estratégias e táticas de forrageamento exibidas pelos peixes possibilitaram utilizar os diferentes recursos alimentares disponíveis em ambientes aquáticos e em seus entornos (FUGI *et al.*, 2005). Entre as espécies de peixes neotropicais, uma característica marcante é a alta plasticidade na dieta, tática manifestada em resposta às alterações na disponibilidade de recursos potenciais (WOOTTON, 1991).

Ao contrário da maioria dos habitats terrestres, muitos habitats de água doce apresentam elevada variabilidade em atributos limnológicos e hidrológicos, o que provavelmente impediu que as espécies de peixes seguissem trilhas evolutivas rumo à especialização trófica. A disponibilidade de alimento altamente flutuante e dependente de variáveis sazonais transformou a especialização da dieta em uma estratégia arriscada em águas tropicais (AGOSTINHO *et al.*, 2007). De acordo com Albrecht (2000), a ecologia alimentar de uma espécie é fruto de milhares de anos de evolução refletidos nas estruturas morfológicas relacionadas a essa função, que podem ou não determinar a plasticidade alimentar dos peixes em relação à disponibilidade de recursos.

Para Wootton (1991), os peixes ocupam virtualmente todos os níveis tróficos da cadeia alimentar. Sendo assim, o alimento consumido permite reconhecer dentro da ictiofauna grupos tróficos distintos e inferir sobre sua estrutura, sobre as inter-relações entre seus componentes e seu grau de importância (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

A caracterização de grupos tróficos entre os peixes é, entretanto, muito instável, devido à elevada plasticidade alimentar da maioria das espécies (HAHN *et al.*, 1997; DELARIVA, 2002). Além da dieta flexível motivada por alterações ambientais espaço-temporais, quase todas as espécies mudam troficamente durante a ontogenia e em muitas populações, os indivíduos podem apresentar preferências alimentares ou utilizar táticas alimentares distintas, conduzindo a um forrageamento intra-específico diferenciado. Todos esses motivos levam a dificuldades no estabelecimento de padrões alimentares específicos fidedignos para as espécies de teleósteos (ABELHA *et al.*, 2001).

Nas últimas décadas, a elevada demanda por energia proporcionou a construção de sucessivas barragens ao longo de trechos lóticos, o que tem provocado consideráveis alterações no meio ambiente, desestruturando as interações bióticas nos ecossistemas e levando os organismos a responderem de formas distintas às novas condições (DOURADO *et al.*, 2005). A construção de barragens, além de interferir sobre a migração das principais espécies de peixes comerciais, acaba provocando alterações nos locais de alimentação e reprodução das demais espécies de peixes. Dessa forma, mudanças metabólicas serão

necessárias e estarão limitadas à zona de tolerância, que é específica para cada população. Enquanto algumas espécies encontrarão disponibilidade de recursos no novo ambiente, outras, ao contrário, tenderão a desaparecer (BENEDITO-CECÍLIO, 1994).

Os processos vigentes em reservatórios são mais complexos e variáveis que os existentes em ambientes naturais devido à sua organização intermediária entre um rio e um lago (PETTS & AMOROS, 1996). Por isso, pelas mudanças que impõe aos atributos físicos, químicos e biológicos dos corpos de água, os represamentos promovem grandes alterações nas interações bióticas dentro do ecossistema, particularmente entre as de natureza trófica (AGOSTINHO & ZALEWSKI, 1995; ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1995). Tem-se ainda a suscetibilidade dos barramentos hidrelétricos a intensas flutuações na disponibilidade de alimentos, em decorrência, principalmente, de operações da barragem, que alteram o nível de água, desestabilizando as regiões litorâneas, que são críticas para alimentação de peixes (ARCIFA *et al.*, 1988; HAHN *et al.*, 1998).

A perda da diversidade de habitats resultante do represamento implica em redução na oferta de recursos alimentares. Petts (1984) argumenta que o suprimento alimentar é um fator determinante para o sucesso e a estabilização da comunidade de peixes em reservatórios. Conseqüentemente, o desaparecimento da vegetação ripária torna-se uma ameaça a várias espécies ícticas, uma vez que esse tipo de vegetação provê alimento direto às espécies vegetarianas, e indireto a todas as espécies, que em pelo menos uma fase da vida alimentam-se de insetos, estes por sua vez, atraídos pelas plantas. Em alguns casos, quando a vegetação alagada é abundante, pode ocorrer um aumento na produtividade pesqueira no primeiro estágio de formação do lago, devido à maior disponibilidade de nutrientes no meio aquático. No entanto, esses nutrientes se esgotam com o tempo e a produção pesqueira diminui, estacionando-se em um nível mais baixo de produção (CARVALHO & SILVA, 1999).

O estudo da ecologia trófica em reservatórios é fundamentalmente importante para se entender a dinâmica da comunidade íctica, uma vez que o espectro alimentar de cada espécie reflete o seu papel nesse ecossistema (HAHN *et al.*, 2000). Dessa forma, este estudo objetivou avaliar a dinâmica alimentar e a ecologia trófica da ictiofauna do reservatório de Capim Branco I através da análise dos índices de repleção e do fator de condição, da distribuição das frequências percentuais dos indivíduos nos diferentes graus de repleção do estômago e da análise do conteúdo estomacal; investigando os principais recursos alimentares que sustentam essa comunidade e inferindo acerca da organização trófica deste reservatório.

3.2 – MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 – COLETA E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE ALIMENTAR

Os peixes utilizados na análise do hábito alimentar e da ecologia trófica foram coletados mensalmente durante o período de julho de 2006 a junho de 2007 no reservatório da UHE Capim Branco I, utilizando-se quatro jogos de redes de espera de malhas de 15, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mm (medidos entre nós adjacentes) em cada jogo, armadas na tarde de um dia e retiradas na manhã do dia seguinte.

Após a coleta, foram obtidos os dados biométricos dos peixes, peso corporal, em gramas, através de uma balança Marte com capacidade de 5.500g e 0,5g de precisão e o comprimento total, em centímetros, utilizando-se um ictiômetro. Os exemplares foram fixados em formol a 10% e depois conservados em álcool a 70% (VAZZOLER, 1996). Todo material foi devidamente identificado com um número de registro e data de coleta.

Depois de devidamente fixados e conservados, foi feita a sexagem dos indivíduos e a retirada do estômago, a partir de uma incisão ventral estendendo-se do ânus em direção à cabeça. O estômago foi então pesado, em gramas, com o auxílio de uma balança de quatro dígitos de precisão.

Através de jatos de álcool e com a ajuda de pincéis, o conteúdo estomacal foi removido e analisado sob estereomicroscópio e microscópio óptico. A maior parte dos itens alimentares foi identificada ao nível de ordem e família.

3.2.1 – ANÁLISE DOS DADOS

A dinâmica da alimentação foi analisada pela variação média mensal do índice de repleção dos estômagos (IR) e do fator de condição (K) para machos e fêmeas. O índice de repleção indica a relação entre o peso estomacal e o peso total de cada exemplar indicando a intensidade de alimentação, e o fator de condição expressa o estado nutricional do peixe. Tais índices foram calculados conforme as expressões (SANTOS, 1978):

$$IR = \frac{W_e \times 100}{W_t} \text{ e } K = \frac{W_t}{L_t^b}$$

Em que:

W_e = peso do estômago,

W_t = peso total dos indivíduos,

L_t = comprimento total

b = coeficiente angular da relação peso-comprimento.

O parâmetro b foi obtido com a transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento para a regressão linear (VANZOLINI, 1993).

A dinâmica nutricional também foi avaliada através da variação mensal na frequência relativa dos graus de repleção do estômago, classificados em cheio, meio cheio e vazio (BARBIERI & BARBIERI, 1984).

Para as espécies dominantes (espécies cuja frequência relativa foi maior que 5% e que representam cerca de 80 a 90% do número total de indivíduos) foi empregado o teste de Kruskal-Wallis para verificar a existência de diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os valores das variáveis IR e K em relação aos meses. Para verificar a existência de diferenças significativas, ao nível de 5%, entre os valores dos índices em relação ao sexo (machos e fêmeas) foi utilizado o teste de Mann Whitney. As versões não paramétricas foram usadas devido a grande variabilidade existente entre os dados para cada espécie (ZAR, 1999).

Para as espécies *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo*, que tiveram uma grande diversidade de itens alimentares em suas dietas, o conteúdo estomacal foi analisado pelo método numérico. Neste método o número total de componentes de cada item alimentar é registrado e expressa a frequência percentual de cada item em relação ao total dos itens (HYSLOP, 1980). O cálculo da frequência numérica foi feito para cada uma destas espécies em cada mês para observar possíveis variações sazonais na dieta. A frequência numérica não foi estimada para alguns itens como matéria vegetal, detrito, restos de insetos e algas.

A caracterização dos hábitos alimentares das espécies foi baseada na predominância dos itens alimentares (WELCOME, 1979). A partir desta caracterização foram estabelecidos grupos tróficos com espécies que apresentam o mesmo hábito alimentar.

3.3 – RESULTADOS

Foram dissecados um total de 1170 estômagos pertencentes a 29 espécies. Do total, 772 (66%) estômagos possuíram algum conteúdo estomacal, sendo que 411 (35,1%) estavam cheios, 361 (30,9%) meio cheios e 398 (34%) vazios. A maioria das espécies apresentou maior número de indivíduos com estômagos repletos.

Para as sete espécies mais abundantes, o índice de repleção (IR) e o fator de condição (K) não apresentaram diferenças significativas entre machos e fêmeas ($p>0,05$), com exceção das espécies *Hoplias malabaricus* e *Trachelyopterus galeatus* cujos valores do IR foram estatisticamente diferentes entre os sexos ($p<0,05$) e as espécies *Astyanax altiparanae* e *Pimelodus maculatus* cujos valores do K foram diferentes ($p<0,05$), sendo os maiores valores exibidos pelas fêmeas. Para a maioria das espécies os valores do IR e do K para machos e fêmeas não foram significativamente diferentes em relação aos meses ($p>0,05$). Algumas espécies, no entanto, exibiram variação temporal nos índices para machos e fêmeas, como foi o caso de *Pimelodus maculatus* para o IR e *Trachelyopterus galeatus* e *Hypostomus sp.* para o K. Nas tabelas 3.1 e 3.2 estão apresentados os valores dos testes estatísticos e as respectivas probabilidades para as espécies mais abundantes.

TABELA 3.1 – Resultado da análise da variação do índice de repleção (IR) e fator de condição (K) em relação ao sexo para as espécies mais abundantes do reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* existência de diferença significativa).

Espécies	Resultado do teste de Mann Whitney	
	IR	K
<i>Hypostomus sp.</i>	U=3947,5; p=0,289	U=3748; p=0,650
<i>Pimelodus maculatus</i>	U=2111; p=0,532	U=2596; p=0,010*
<i>Astyanax altiparanae</i>	U=1419; p=0,215	U=2132; p<0,001*
<i>Schizodon nasutus</i>	U=1462; p=0,539	U=1650; p=0,360
<i>Hoplias malabaricus</i>	U=2411; p<0,001*	U=1348; p=0,528
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	U=1974; p=0,142	U=1564; p=0,892
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	U=1845; p=0,012*	U=1509; p=0,544

TABELA 3.2 – Resultado da análise da variação temporal do índice de repleção (IR) e fator de condição (K) para machos e fêmeas das espécies mais abundantes do reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* existência de diferença significativa).

Espécies	Resultado do teste de Kruskal-Wallis			
	IR		K	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
<i>Hypostomus sp.</i>	H=18,029;p=0,081	H=21,116;p=0,032*	H=29,764;p=0,002*	H=29,222;p=0,002*
<i>P. maculatus</i>	H=46,027;p<0,001*	H=29,704;p=0,002*	H=30,974;p=0,001*	H=19,226;p=0,057
<i>A. altiparanae</i>	H=12,047;p=0,360	H=14,307;p=0,112	H=7,699;p=0,740	H=10,064;p=0,345
<i>S. nasutus</i>	H=16,617;p=0,083	H=9,602;p=0,294	H=16,603;p=0,084	H=6,670;p=0,573
<i>H. malabaricus</i>	H=14,626;p=0,2	H=16,689;p=0,117	H=10,283;p=0,505	H=8,445;p=0,673
<i>A. lacustris</i>	H=20,662;p=0,037*	H=13,496;p=0,262	H=18,267;p=0,076	H=18,242;p=0,076
<i>T. galeatus</i>	H=6,376;p=0,497	H=30,844;p<0,001*	H=18,763;p<0,009*	H=24,415;p=0,002*

Os itens alimentares mais consumidos pelas espécies de uma maneira geral foram detrito, matéria vegetal, insetos, algas, peixes e bentos, representados principalmente por formas imaturas de insetos (larvas aquáticas). Seis espécies apresentaram dietas restritas, compostas por apenas um item alimentar, destacando-se detritos, algas, insetos, matéria vegetal e peixes. As espécies *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae*, *Trachelyopterus galeatus*, *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo* consumiram uma grande variedade de itens alimentares em suas dietas, tanto de origem autóctone quanto alóctone.

Hypostomus sp. teve 177 estômagos dissecados. Destes, 100 (56,5%) estavam vazios, 57 (32,2%) meio cheios e 20 (11,3%) cheios. A análise da frequência de indivíduos nos diferentes graus de repleção do estômago de acordo com os meses revelou que houve maior frequência de estômagos vazios em todos os meses, com exceção de julho e junho que tiveram mais indivíduos com o estômago meio cheio. A frequência de indivíduos com estômago vazio, no entanto, não se manteve constante durante o ano, com um maior incremento nos meses de dezembro a fevereiro (FIGURA 3.1).

O aumento de indivíduos com estômagos vazios neste período foi acompanhado de uma diminuição nos valores médios do índice de repleção em dezembro e do fator de condição em dezembro e janeiro. O maior valor médio do IR foi observado em setembro, coincidindo com a diminuição de indivíduos com estômagos vazios (FIGURA 3.2).

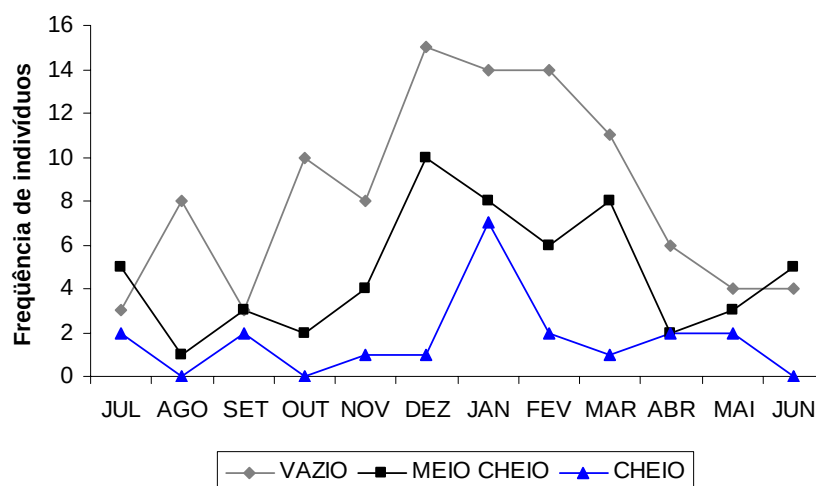


FIGURA 3.1 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Hypostomus sp.* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

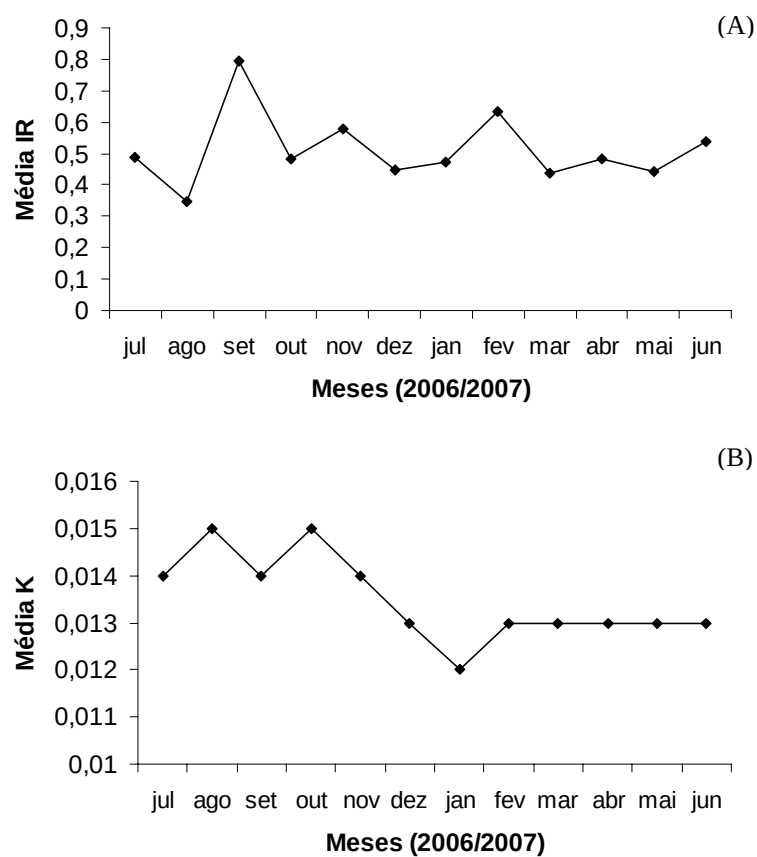


FIGURA 3.2 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Hypostomus sp.* capturada no reservatório de Capim Branco I.

A análise do conteúdo estomacal revelou que em todos os meses o item principal da dieta de *Hypostomus sp.* foi sedimento ou detrito, que se constitui de matéria orgânica vegetal decomposta e partículas minerais. Nos meses de maio e junho também foram observados em sua dieta a presença de algas filamentosas, dois microcrustáceos (Ostracoda) e duas larvas de díptera, sendo uma da família Chaoboridae e uma da família Scatopsidae. Estes itens, no entanto, estiveram presentes em baixas quantidades e em poucos meses.

Dos 155 estômagos analisados da espécie *Pimelodus maculatus*, 78 estavam cheios (50,3%), 59 meio cheios (38,1%) e 18 vazios (11,6%). A frequência de estômagos meio cheio e cheio foi maior em todos os meses do ano e manteve certa constância, com exceção do mês de julho que teve um número muito alto de indivíduos com estômago cheio. Nos meses de novembro e dezembro também houve um incremento de indivíduos com estômagos meio cheio e cheio, respectivamente (FIGURA 3.3). Tal fato se refletiu nos valores médios do IR que teve seu maior valor registrado em julho e em seguida em novembro; e nos valores médios do K que exibiu seu maior valor em dezembro (FIGURA 3.4).

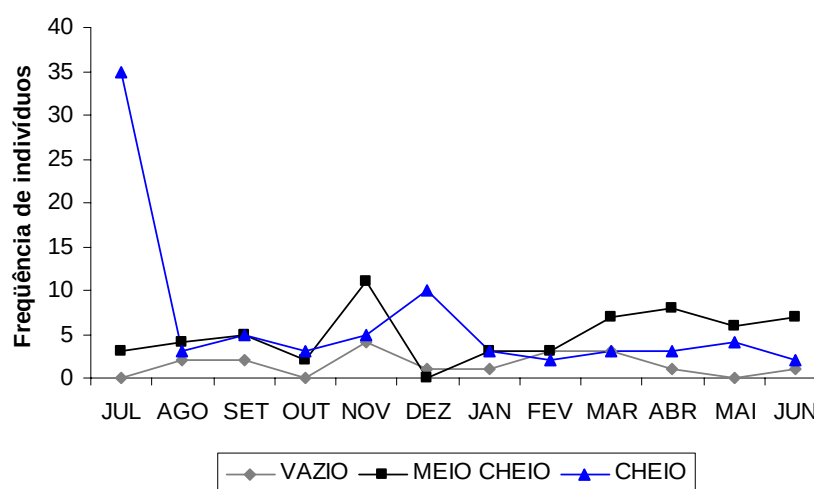


FIGURA 3.3 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Pimelodus maculatus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

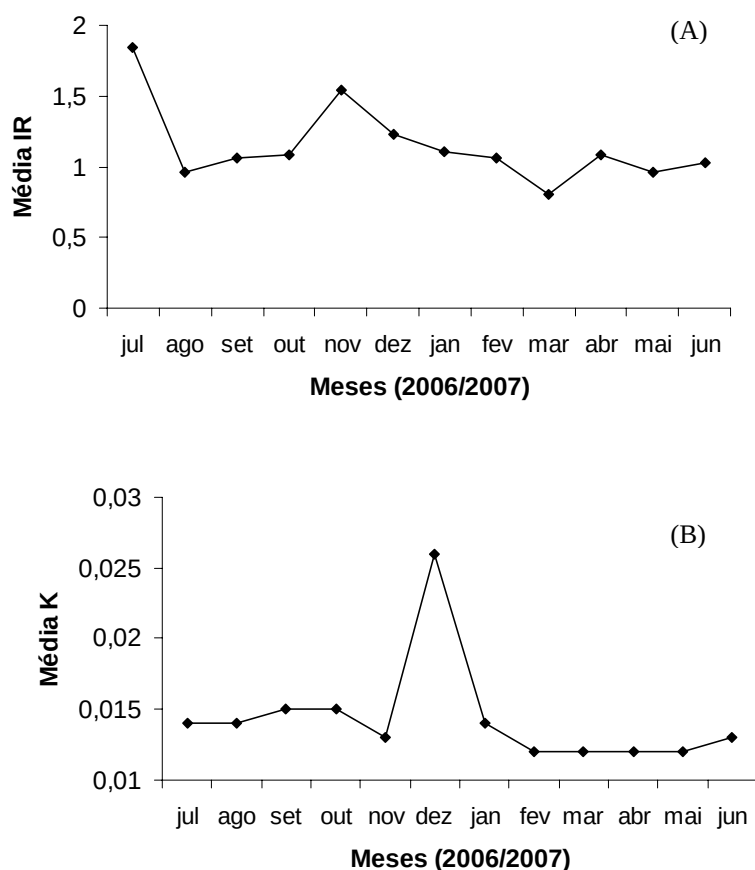


FIGURA 3.4 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Pimelodus maculatus* capturada no reservatório de Capim Branco I.

Pimelodus maculatus foi a espécie que consumiu maior variedade de itens alimentares, tanto de origem autóctone quanto alóctone. A análise da frequência numérica (%) total revelou que os principais itens consumidos foram larva de díptera da família Chironomidae e Ceratopogonidae, cladóceros e ostrácodos, larva de efemeróptera, insetos das ordens díptera e heteróptera e moluscos gastrópodes. A análise sazonal mostrou que na maioria dos meses, larva de díptera da família Chironomidae foi o item mais consumido, com destaque ainda para larva de odonata em julho, díptera em janeiro, heteróptera em abril, cladóceros em maio e ostrácodos em junho. Matéria vegetal também foi um item amplamente distribuído durante o período de coleta, estando presente em todos os meses com exceção de outubro a dezembro. Neste item destacou-se a presença de diferentes frutos. Alguns itens, no entanto, tiveram frequência numérica reduzida e apareceram em apenas um mês, como escama, aracnídeo, ácaro, larva de neuróptera e as demais larvas de díptera (TABELA 3.3).

TABELA 3.3 – Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie *Pimelodus maculatus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).

Item alimentar	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	TOTAL
restos de insetos	*	*					*	*	*	*	*	*	
matéria vegetal	*	*	*				*	*	*	*	*	*	
alga					*	*	*	*	*	*	*	*	
sedimento							*	*	*	*	*	*	
escama									4				
Larvas de insetos:													
Odonata	70	22	10	17	3		5		8	13			4
Coleoptera	30	10	38		13	6	7			2	3	1	5
Diptera- Chironomidae		60	48	33	38	54	11	31	31	11	11	30	23,5
Diptera- Ceratopogonidae				8	3	32	23	21	13	14	16	9	13
Diptera-Simuliidae											0,4		0,1
Diptera-Mydidae											0,2		0,1
Diptera-Chaoboridae												1	0,3
Diptera-Teloganodidae												0,5	0,1
Lepidoptera		4		17									0,2
Efemeroptera					2			10	10	8	31	7	14
Plecoptera									2			0,1	0,1
Neuroptera										3			0,4
Insetos adultos:													
Diptera				8	23	1	26	12			2		2
Coleoptera					3	2				1			0,3
Orthoptera					3						0,2		0,1
Heteroptera								12	15	40	3	1	8
Himenoptera				8									0,1
Formicidae				8		1				1		0,2	0,3
Outros invertebrados:													
Aracnidae						1							0,1
Acarino											0,2		0,1
Molusca-Gastropoda		4	1		12	3			2	1		0,7	1
Molusca-Bivalvia							3					0,5	0,2
Microcrustáceos:													
Ostracoda			3				25	14	15	6	15	30	16
Cladocera											18	19	11

A espécie *Astyanax altiparanae* teve 146 estômagos dissecados, dos quais 67 (45,9%) estavam meio cheios, 59 (40,4%) cheios e 20 (13,7%) vazios. Assim como em *Pimelodus maculatus*, em todos os meses houve maior frequência de indivíduos com estômagos cheios ou meio cheios, com exceção do mês de julho que teve um número muito alto de indivíduos com estômago meio cheio e cheio. Também houve um incremento de estômagos cheios de outubro a dezembro (FIGURA 3.5). O IR não variou muito, mas mostrou uma tendência de aumento de setembro a janeiro. O K também exibiu um aumento em seus valores em outubro e janeiro, e mais tarde em maio e junho (FIGURA 3.6).

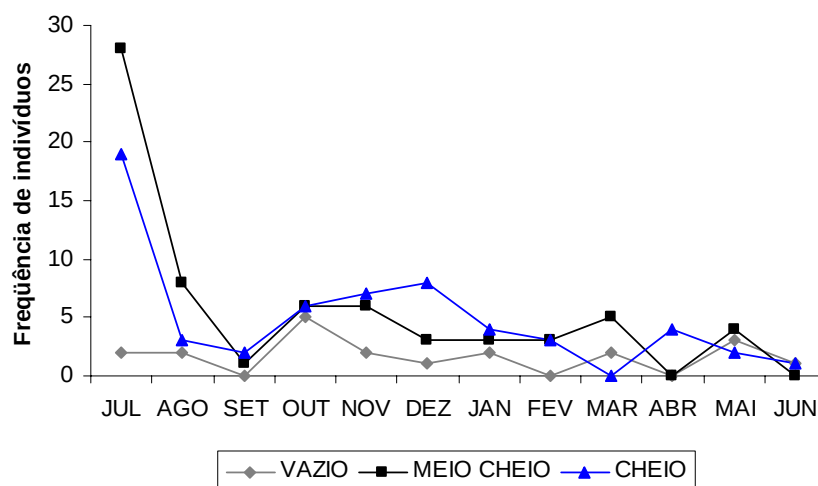


FIGURA 3.5 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Astyanax altiparanae* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

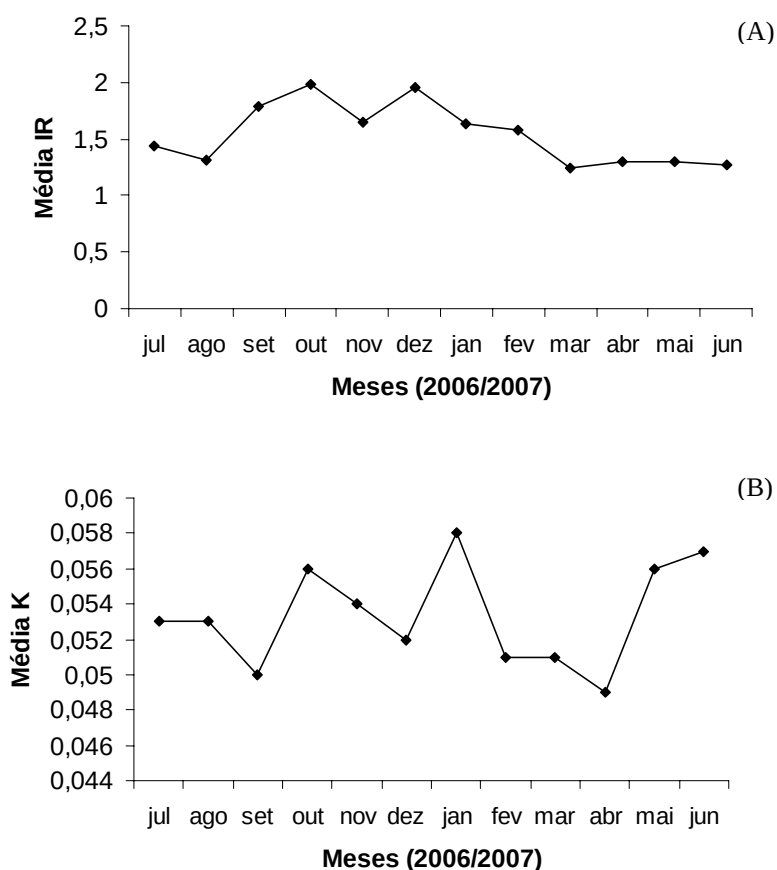


FIGURA 3.6 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Astyanax altiparanae* capturada no reservatório de Capim Branco I.

Como em *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae* também apresentou uma ampla variedade de itens alimentares em sua dieta, dos quais se destacaram os de origem alóctone como matéria vegetal (caules, folhas, flores e frutos) e insetos terrestres. Além destes, larva de odonata também foi um item muito consumido, estando entre os itens de maior frequência numérica. A análise sazonal revelou a predominância de matéria vegetal que esteve presente todos os meses com exceção de dezembro e restos de insetos, também presentes todos os meses com exceção de fevereiro. Além de larva de odonata, insetos das ordens díptera e coleóptera que foram amplamente distribuídas e se alternaram durante o período de coleta (TABELA 3.4).

TABELA 3.4 – Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie *Astyanax altiparanae* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).

Item alimentar	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	TOTAL
matéria vegetal	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	
alga	*	*		*		*	*			*			
restos de insetos	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	
sedimento	*								*	*			
Larvas de insetos:													
Diptera- Chironomidae	6								67		2		3
Diptera- Ceratopogonidae				3									0,4
Diptera-Chaoboridae												50	0,7
Odonata	68		100			18							20
Coleoptera				5		12							1,5
Lepidoptera											1		0,4
Tricoptera											4		1,5
Megaloptera											1		0,4
Insetos adultos:													
Himenoptera	7			3							8		5
Hemiptera	2												0,4
Ortoptera	2												0,4
Coleoptera	4			50	33	40	22		33	50	8		18
Diptera	11	100				12	22	67		50	59	50	30
Odonata				39	67						4		10
Heteroptera						18	11	33					2
Formicidae							45				8		4,5
Efemeroptera											1		0,4
Outros invertebrados:													
Aracnidae											4		1,5

Dos 116 estômagos dissecados da espécie *Schizodon nasutus* apenas 18 (15,5%) estavam vazios. Os demais continham algum tipo de conteúdo estomacal, sendo que 60 (51,7%) estavam cheios e 38 (32,8%) estavam meio cheios. Com exceção do mês de outubro que apresentou um maior número de indivíduos com estômagos vazios, nos demais meses houve predomínio de estômagos cheios ou meio cheios (FIGURA 3.7). Nos meses de dezembro a fevereiro, época de maior precipitação houve uma tendência de incremento no

número de indivíduos com estômagos cheios. Nesta mesma época também foi registrada uma tendência de aumento dos valores médios do IR, que teve seu maior valor em dezembro, e do K, que apresentou valores constantes e altos de outubro a janeiro, mostrando melhores condições nutricionais para espécie neste período (FIGURA 3.8).

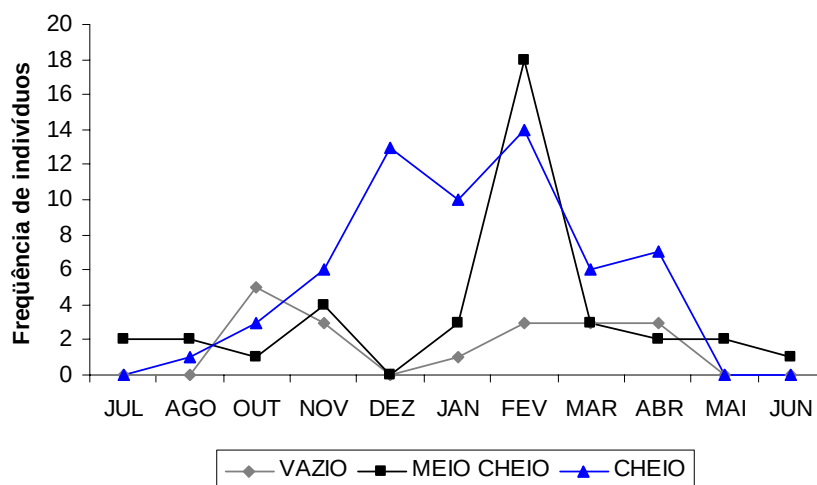
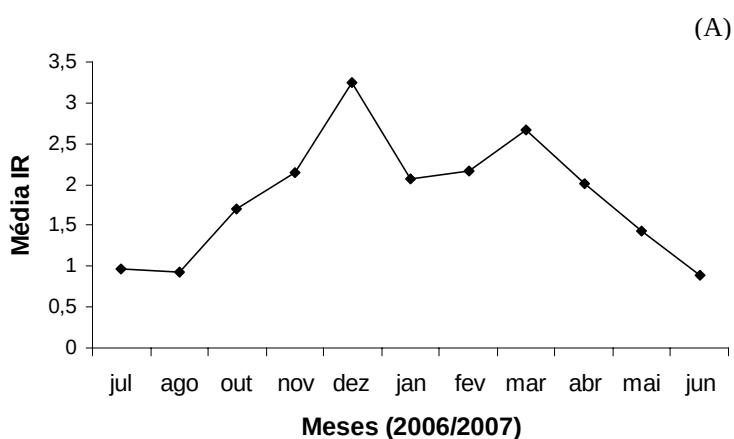


FIGURA 3.7 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Schizodon nasutus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.



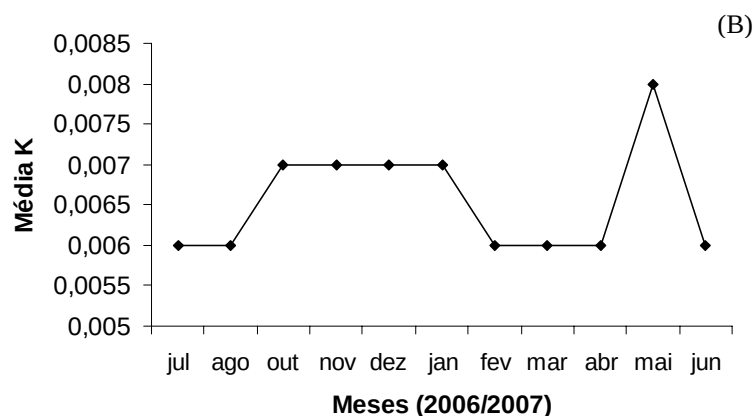


FIGURA 3.8 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Schizodon nasutus* capturada no reservatório de Capim Branco I.

A análise do conteúdo estomacal revelou que o principal item da dieta de *Schizodon nasutus* foi matéria vegetal. Não houve grande variação sazonal na dieta desta espécie, pois o item mais abundante e predominante em todos os meses foi matéria vegetal. No entanto, nos meses de outubro e janeiro também foi encontrado sedimento e nos meses de dezembro e junho, algas, sendo em sua maioria filamentosas.

A espécie *Hoplias malabaricus* teve 114 estômagos dissecados, dos quais 88 (77,2%) estavam vazios, 16 (14%) meio cheios e 10 (8,8%) cheios. Em todos os meses houve maior frequência de indivíduos com estômagos vazios, com incremento de setembro a novembro. A frequência de indivíduos com estômagos cheios e meio cheios não apresentou grande variação sazonal durante o período de coleta (FIGURA 3.9). Nos meses de setembro, novembro e dezembro foram registrados os maiores valores médios do IR. O K se manteve constante durante a época de coleta (FIGURA 3.10).

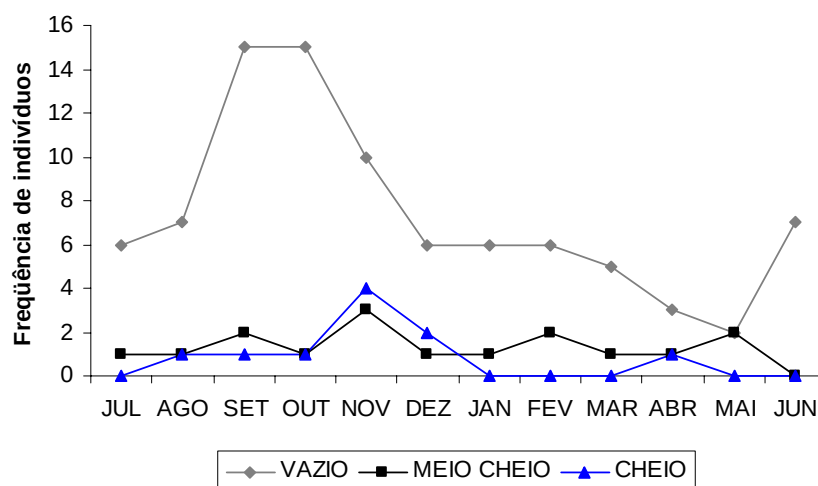


FIGURA 3.9 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Hoplias malabaricus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

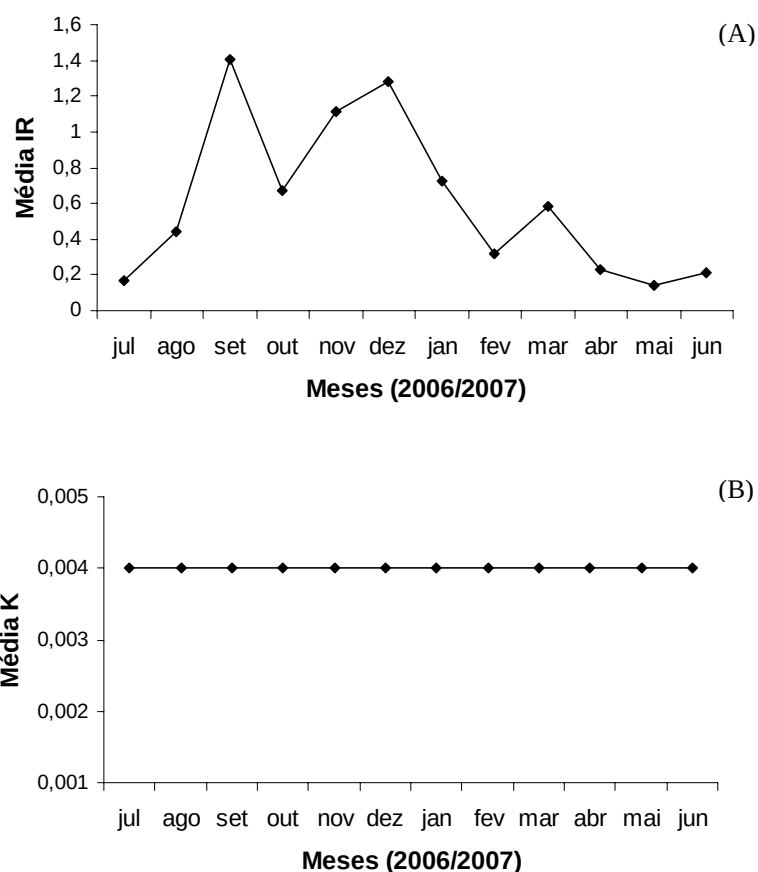


FIGURA 3.10 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Hoplias malabaricus* capturada no reservatório de Capim Branco I.

A análise dos 26 estômagos que continham algum conteúdo revelou que o item mais consumido pela espécie *Hoplias malabaricus* foi peixe. Em praticamente todos os meses houve restos de peixes, como pedaços de carne, espinhos, escamas e nadadeiras. Alguns peixes não estavam totalmente digeridos e puderam ser identificados. Foram encontrados três indivíduos da espécie *Astyanax altiparanae*, três da espécie *Gymnotus carapo* e um indivíduo da espécie *Galeocharax knerii*. Nos meses de novembro, abril e maio também foram encontrados alguns fragmentos vegetais no conteúdo estomacal. Além disso, foi registrada no mês de julho a presença de um indivíduo da ordem heteróptera (barata d'água), alguns restos de insetos em novembro e um indivíduo da ordem ortóptera e duas larvas de odonata Anisóptera no mês de dezembro.

Acestrorhynchus lacustris teve 123 estômagos dissecados. Destes, 95 (77,2%) estavam vazios, 15 (12,2%) cheios e 13 (10,6%) meio cheios. Houve maior número de estômagos vazios em todos os meses, com exceção de abril, que possuiu maior frequência de indivíduos com estômagos meio cheios. O número de estômagos com conteúdo se apresentou constante praticamente todos os meses e o número de estômagos vazios foram maiores nos meses de julho e de outubro a dezembro (FIGURA 3.11). O aumento de indivíduos com estômagos vazios coincidiu com a época reprodutiva da espécie que apresentou indivíduos com gônadas maduras de setembro a janeiro. Os maiores valores médios do IR foram registrados nos meses de agosto e outubro. As médias do K foram constantes durante o período coleta (FIGURA 3.12).

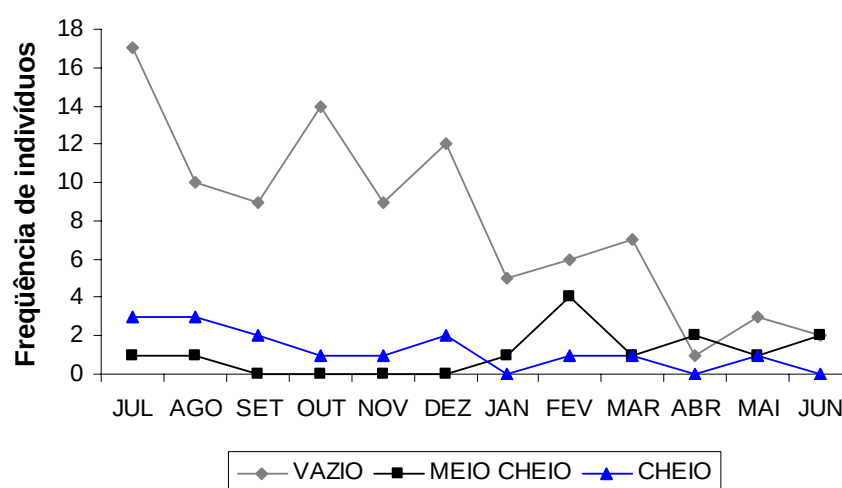


FIGURA 3.11 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Acestrorhynchus lacustris* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

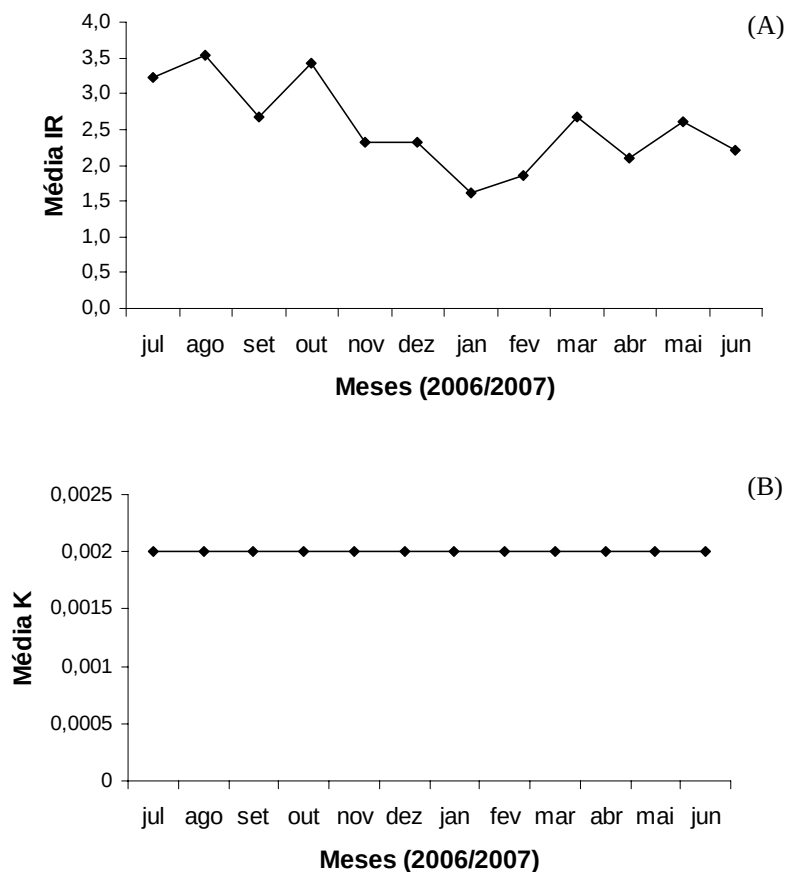


FIGURA 3.12 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Acestrorhynchus lacustris* capturada no reservatório de Capim Branco I.

A análise do conteúdo estomacal da espécie *Acestrorhynchus lacustris* mostrou que o principal item alimentar foi peixe. Em todos os meses houve presença de restos de peixe e apenas no mês de fevereiro, além deste item, foram registrados alguns restos de insetos e seis indivíduos da ordem díptera. Foram identificados dois e três fragmentos de *Hoplias malabaricus* nos meses de julho e agosto, sendo que neste último mês também foi encontrado um fragmento de *Oreochromis niloticus* de 7,7 centímetros. Também foram identificados no estômago desta espécie um indivíduo de *Leporinus friderici* em setembro e um indivíduo de *Hypostomus* sp. de 2,1 cm em janeiro. *Astyanax altiparanae* foi freqüente nos estômagos de *Acestrorhynchus lacustris*, sendo encontrada de setembro a fevereiro no conteúdo estomacal da espécie. Além deste, oito indivíduos da subfamília Tetragonopterinae foram observados no estômago no mês de maio.

A espécie *Trachelyopterus galeatus* teve 109 estômagos dissecados dos quais 63 (57,8%) estavam cheios, 37 (33,9%) meio cheios e apenas nove (8,2%) vazios. A freqüência

de indivíduos com estômagos cheios e meio cheios foi maior em todos os meses, com pico em janeiro. O número de indivíduos com estômagos vazios foi baixo e constante durante o período amostrado (FIGURA 3.13). O maior valor médio do IR foi verificado em outubro, e as médias do K foram maiores de setembro a dezembro (FIGURA 3.14).

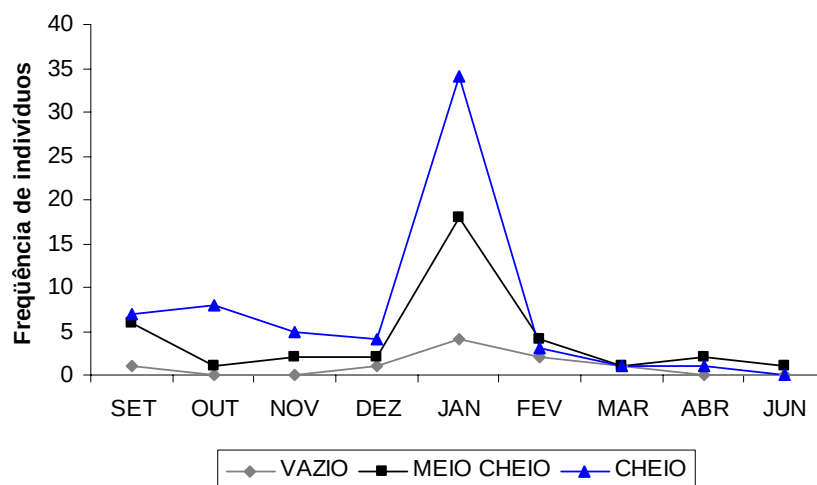
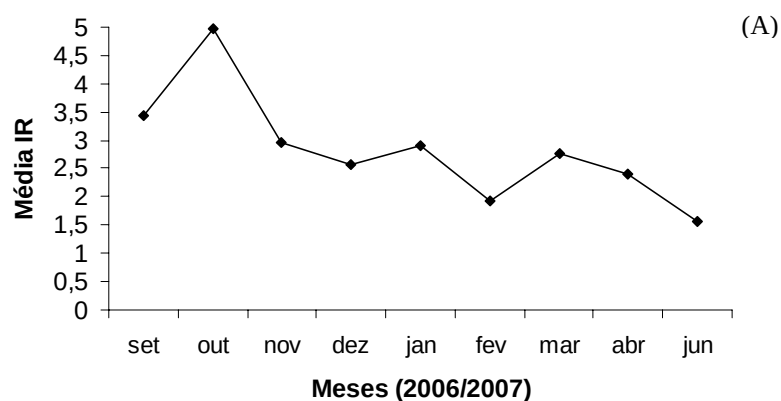


FIGURA 3.13 – Variação mensal na frequência absoluta dos estágios de repleção do estômago (cheio, meio cheio e vazio) para a espécie *Trachelyopterus galeatus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.



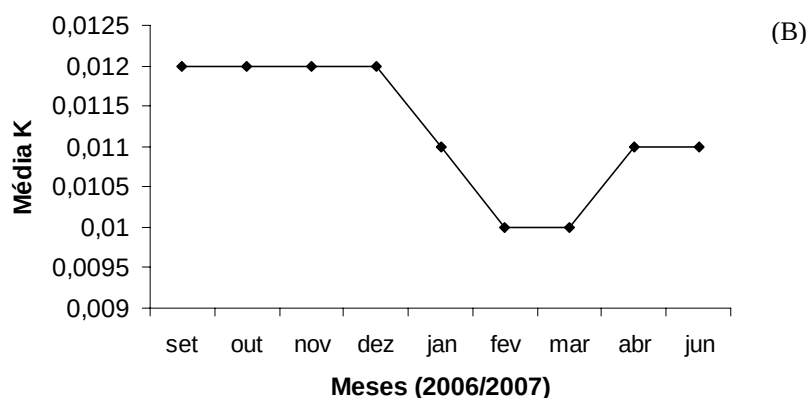


FIGURA 3.14 – Variação mensal dos valores médios do índice de repleção (IR) (A) e fator de condição (K) (B) para a espécie *Trachelyopterus galeatus* capturada no reservatório de Capim Branco I.

A análise do conteúdo estomacal da espécie *Trachelyopterus galeatus* mostrou um amplo espectro alimentar, abrangendo matéria vegetal, algas, sedimento, insetos e larvas de insetos e microcrustáceos. A análise da frequência numérica total revelou que os itens mais consumidos foram insetos adultos das ordens heteróptera, coleóptera, himenóptera e díptera. Os três últimos itens apareceram em praticamente todos os meses. Não houve variação sazonal na dieta que foi constituída de insetos adultos das ordens já citadas, com exceção do mês de outubro que teve como principal item larva de coleóptera. Matéria vegetal também foi um item amplamente distribuído, não estando presente apenas nos meses de outubro e abril (TABELA 3.5).

TABELA 3.5 – Variação mensal e total das frequências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie *Trachelyopterus galeatus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).

Item alimentar	SET	OUT	NOV	JAN	FEV	MAR	ABR	JUN	TOTAL
matéria vegetal	*		*	*	*	*		*	
alga						*	*	*	
restos de insetos				*	*	*	*	*	
sedimento				*		*	*		
Larvas de insetos:									
Diptera- Ceratopogonidae		2			8				0,5
Diptera- Chironomidae	11	20		2					5
Diptera-Chaoboridae								11	0,3
Odonata	22	17							5
Coleoptera		26	1,5						3,2
Lepidoptera						10			0,3
Insetos adultos:									
Coleoptera	1	9	20	53		20	20	11	25
Homoptera	2								0,5
Himenoptera	11	17		14	23	40	30	33	11,5
Diptera	17	4,5	2	13	15	10	50	45	11,2
Odonata		4,5		1,5					1
Orthoptera			1,5	2	8				1,5
Heteroptera			75	10	46	10			26
Lepidoptera				1					0,3
Blatóide				1,5					0,5
Outros invertebrados:									
Aracnidae				2		10			1
Microcrustáceos	36								7,2

Assim como observado em *Pimelodus maculatus*, *Astyanax altiparanae* e *Trachelyopterus galeatus*; *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo* também exibiram uma grande diversidade de itens alimentares em suas dietas.

Na espécie *Leporinus amblyrhynchus* a maioria dos indivíduos também possuíam algum conteúdo estomacal. Foram dissecados 32 estômagos dos quais 18 (56,25%) estavam cheios, 12 (37,5%) estavam meio cheios e apenas dois vazios (6,25%). Houve maior frequência de indivíduos com estômagos cheios em quase todos os meses em que foi capturado. Não houve grande variação sazonal nas frequências de nenhum dos graus de repleção, com exceção dos meses de julho e janeiro que possuíam respectivamente um maior número de estômagos meio cheios e cheios.

Os itens alimentares que apresentaram maior frequência numérica total para a espécie foram larvas de díptera das famílias Chironomidae e Ceratopogonidae, larva de efemeróptera e larva de coleóptera. Nesta espécie os insetos na forma adulta possuíam baixas frequências numéricas. Larva de díptera da família Chironomidae foi o item mais consumido em todos os meses, com exceção dos meses de novembro e fevereiro cujos itens principais foram respectivamente, larva de díptera da família Ceratopogonidae e larva de efemeróptera. Matéria vegetal, alga, restos de insetos e sedimento também estiveram presentes na dieta de *Leporinus amblyrhynchus* em alguns meses (TABELA 3.6).

TABELA 3.6 – Variação mensal e total das freqüências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie *Leporinus amblyrhynchus* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).

Item alimentar	JUL	AGO	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	TOTAL
matéria vegetal			*	*		*			
alga					*	*		*	
restos de insetos	*				*	*			
sedimento	*				*	*	*	*	
Larvas de insetos:									
Diptera-Chironomidae	38	50	37	83,4	44,5	19	69	64	44,5
Diptera-Ceratopogonidae			41	15	33	11	10	14	12
Coleoptera	32		2	0,8	15	3	20		10
Odonata			4		7,5				0,5
Efemeroptera						57			19
Plecoptera						10			3
Megaloptera							1		0,2
Tricoptera				0,8					0,2
Insetos adultos:									
Coleoptera	0,8								0,2
Ortoptera	0,8								0,2
Himenoptera	0,8								0,2
Heteroptera	0,8								0,2
Plecoptera			2						0,2
Efemeroptera			14						1
Outros invertebrados:									
Aracnidae	0,8								0,2
Molusca-Gastropoda								22	0,4
Microcrustáceos	26	50							8

A espécie *Gymnotus carapo* teve quatro indivíduos capturados e todos estavam com estômago cheio. Em três dos quatro meses em que foi capturado, *Gymnotus carapo* teve uma maior freqüência numérica de larvas de díptera em sua dieta. Larva de odonata se destacou na dieta no mês de agosto e teve a segunda maior freqüência numérica total. Matéria vegetal, algas e sedimentos também estiveram presentes na dieta da espécie (TABELA 3.7).

TABELA 3.7 – Variação mensal e total das freqüências numéricas (%) dos itens alimentares consumidos pela espécie *Gymnotus carapo* capturada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007 (* = presença do item alimentar em determinado mês).

Item alimentar	AGO	OUT	JAN	FEV	TOTAL
matéria vegetal			*	*	
alga				*	
sedimento			*	*	
restos de larvas de insetos				*	
Larvas de insetos:					
larva de Odonata	72	29	5,5		17
larva de Diptera- Chironomidae	28		10,5	89	53,5
larva de Diptera- Ceratopogonidae		30,5	42	3,3	12,3
larva de Diptera-Cranofiles sp				0,7	0,4
larva de Efemeroptera		1,5		3	2
larva de Coleoptera		29	10,5		8
Insetos adultos:					
Diptera		10	10,5		3,3
Heteroptera			21		1,5
Microcrustáceos:					
Ostracoda				4	2

O número de estômagos dissecados, a porcentagem de estômagos cheios, meio cheios e vazios e os itens alimentares das espécies menos abundantes capturadas no reservatório de Capim Branco I, com exceção de *Leporinus amblyrhynchus* e *Gymnotus carapo*, se encontram na tabela 3.8.

No item alimentar “peixe” foi possível identificar algumas espécies presentes nos estômagos. Em *Pygocentrus nattereri* identificou-se três indivíduos da espécie *Astyanax altiparananensis* e um indivíduo da espécie *Hypostomus* sp. Em *Galeocharax kneri*, dois indivíduos da espécie *Hypostomus* sp. e um indivíduo da espécie *Gymnotus carapo*. Em *Hoplias lacerdae* foi observado um indivíduo da espécie *Pimelodus maculatus* e em *Cichla ocellaris*, dois indivíduos de *Gymnotus carapo*, um indivíduo de *Hoplias malabaricus* e um indivíduo de *Astyanax altiparananensis*.

No item alimentar “matéria vegetal”, além de caules, folhas e sementes, destacou-se a presença de frutos nas espécies *Leporinus friderici*, *Oreochromis niloticus* e *Metynnis maculatus*.

As espécies *Pseudoplatystoma corruscans* e *Pseudopimelodus zungaro* não puderam ter suas dietas conhecidas já que os poucos indivíduos capturados se encontravam com os estômagos vazios.

TABELA 3.8 – Número de estômagos dissecados (N), porcentagem de estômagos cheios (%C), meio cheios (%MC) e vazios (%V) e itens alimentares encontrados na dieta das espécies de peixes menos abundantes capturadas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

Espécies	N	%C	%MC	%V	Itens alimentares
<i>L. friderici</i>	42	52,4	33,3	14,3	Matéria vegetal, algas, sedimento, insetos, larvas de insetos, peixe, molusco.
<i>P. nattereri</i>	29	65,5	27,6	6,9	Peixe, insetos, matéria vegetal, algas.
<i>H. lacerdae</i>	19	10,5	21,1	68,4	Peixe, sedimento, moluscos, microcrustáceos, nemátoda.
<i>G. knerii</i>	18	11,1	38,9	50	Peixe, insetos, matéria vegetal, larvas de insetos.
<i>C. ocellaris</i>	17	5,9	52,9	41,2	Peixe, insetos, larvas de insetos, sedimento.
<i>M. tiete</i>	16	62,5	25	12,5	Matéria vegetal, algas.
<i>O. niloticus</i>	14	71,4	28,6	0	Matéria vegetal, algas.
<i>S. spilopleura</i>	14	57,1	42,9	0	Peixe, insetos, matéria vegetal, restos de ave.
<i>I. labrosus</i>	4	50	0	50	Peixe.
<i>R. quelen</i>	4	25	0	75	Peixe, insetos, sedimento.
<i>M. maculatus</i>	4	75	25	0	Algas.
<i>A. fasciatus</i>	2	50	50	0	Matéria vegetal, algas, sedimento.
<i>G. brasiliensis</i>	2	50	50	0	Sedimento.
<i>L. vittatus</i>	2	50	0	50	Algas, larvas de insetos, acarino.
<i>L. octofasciatus</i>	2	0	50	50	Matéria vegetal.
<i>L. elongatus</i>	1	100	0	0	Matéria vegetal, insetos, larvas de insetos.
<i>S. marmoratus</i>	1	100	0	0	Sedimento.
<i>C. jaguarensis</i>	1	0	100	0	Insetos.

Reconheceram-se oito guildas tróficas distintas para as 27 espécies analisadas: algívora, detritívora, herbívora, herbívora/insetívora, insetívora, piscívora, piscívora/onívora e onívora. A representatividade das espécies dentro das guildas algívora, insetívora e piscívora foi reduzida, representadas pela espécie *Metynnis maculatus* que consumiu apenas algas, pela espécie *Crenicichla jaguarensis* que consumiu apenas insetos e pela espécie *Iheringichthys labrosus* que consumiu exclusivamente peixe.

Na guilda detritívora foram englobadas aquelas espécies cujo principal item alimentar foi detrito. A guilda detritívora exibiu alta frequência numérica (15,4%), sendo a terceira guilda com maior número de indivíduos. Em relação à frequência em biomassa, possuiu a quarta maior biomassa (10,9%) dentre todas as guildas.

Na guilda herbívora ficaram as espécies que ingeriram preferencialmente matéria vegetal. Esta guilda apresentou a quarta maior frequência numérica (12,8%) e a segunda maior frequência em biomassa (22,3%).

Na guilda herbívora/insetívora foram englobadas as espécies que tiveram matéria vegetal como item principal da dieta, mas exibiram fortes tendências à insetivoria. Na guilda onívora ficaram as espécies que consumiram uma grande variedade de itens alimentares, incluindo sedimento, matéria vegetal, insetos, larvas de insetos, outros invertebrados e restos de peixes no caso de *Pimelodus maculatus*. Esta guilda exibiu a maior frequência numérica (38%) e a terceira maior frequência em biomassa (12,1%).

A guilda com maior número de integrantes foi a piscívora/onívora. As espécies que fizeram parte desta guilda consumiram preferencialmente peixes, mas exibiram tendências à onivoria, já que também se alimentaram de insetos, matéria vegetal, sedimento e outros invertebrados. Os piscívoros/onívoros exibiram a segunda maior frequência numérica (27,8%) e a maior frequência em biomassa (38,6%). As diferentes guildas encontradas e suas respectivas espécies estão na tabela 3.9.

TABELA 3.9 – Guildas tróficas e suas respectivas espécies de peixes encontradas no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

Guilda	Espécies
Algívora	<i>M. maculatus</i>
Insetívora	<i>C. jaguarensis</i>
Piscívora	<i>I. labrosus</i>
Herbívora/insetívora	<i>L. elongatus</i> , <i>L. friderici</i> , <i>L. vittatus</i>
Detritívora	<i>Hypostomus</i> sp., <i>G. brasiliensis</i> , <i>S. marmoratus</i>
Herbívora	<i>L. octofasciatus</i> , <i>O. niloticus</i> , <i>A. fasciatus</i> , <i>M. tiete</i> , <i>S. nasutus</i>
Onívora	<i>P. maculatus</i> , <i>L. amblyrhynchus</i> , <i>G. carapo</i> , <i>A. altiparanae</i> , <i>T. galeatus</i>
Piscívora/onívora	<i>H. lacerdae</i> , <i>C. ocellaris</i> , <i>G. knerii</i> , <i>P. nattereri</i> , <i>S. spilopleura</i> , <i>H. malabaricus</i> , <i>R. quelen</i> , <i>A. lacustris</i>

Na figura 3.15 está representada a distribuição de frequência das espécies por guilda trófica.

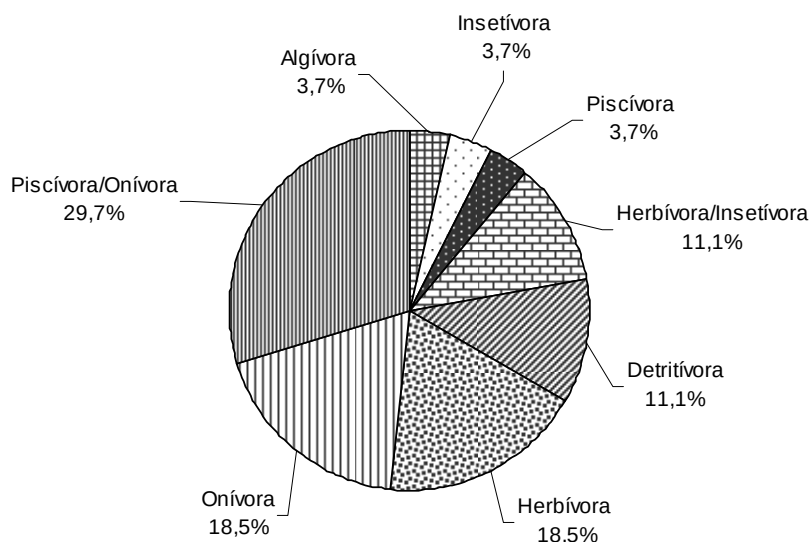


FIGURA 3.15 – Distribuição de frequência das espécies por guilda trófica identificada no reservatório de Capim Branco I no período de julho de 2006 a junho de 2007.

3.4 – DISCUSSÃO

A análise dos índices de repleção e fator de condição para as espécies dominantes revelaram que para a maioria delas não houve variação mensal e nem entre os sexos. Tal fato pode ser explicado pela característica oportunística das espécies dominantes, que por sua vez, independentemente do tipo de recurso, conseguem fazer uso dos que estão mais disponíveis. Isso pode ser confirmado pela existência de um maior número de indivíduos destas espécies com estômagos cheios durante todo o período de amostragem, o que não permite uma variação sazonal marcante dos índices.

Situação diferente é observada, no entanto, para os grandes peixes migradores de água doce, que têm como atributo de seu comportamento separação, no tempo e no espaço, dos habitats usados para reprodução, crescimento e alimentação (NORTHCOTE, 1998). Portanto, é comum que tais peixes exibam maiores valores do fator de condição e do índice de repleção, indicando um melhor estado nutricional e uma atividade alimentar mais pronunciada, no período que antecede a fase reprodutiva, já que a migração exigirá muita energia do indivíduo. No período pós-reprodutivo tais índices também tenderão a aumentar, pois os

indivíduos necessitam refazer suas reservas alimentares perdidas para a próxima época reprodutiva (ARAÚJO *et al.*, 2003).

Apesar de não ser considerada uma espécie migradora, *Hypostomus sp.* exibiu uma leve tendência de diminuição do IR e K quando os indivíduos apresentaram maiores valores do IGS. *Acestrorhynchus lacustris* também apresentou um incremento de indivíduos com estômagos vazios na possível época reprodutiva e alto valor médio do IR antes deste período. Para a maioria das espécies foi observada uma alimentação constante em todo o período de coleta, com exceção de algumas espécies com tendências à piscivoria que apresentaram maior número de indivíduos com estômagos vazios em todo o período, como *Galeocarax kneri*, *Acestrorhynchus lacustris* e *Hoplias lacerdae*. As altas frequências de estômagos vazios corroboram o que se conhece para peixes carnívoros, podendo indicar resistência a longos períodos de jejum (PAIVA, 1974). Para a espécie *Schizodon nasutus* constatou-se um incremento de indivíduos com estômagos cheios na época de maior precipitação, o que se refletiu nos valores do IR e K. Agostinho *et al.* (1997) argumentam que o regime da cheia tende a favorecer espécies com hábito herbívoro, devido o aumento da disponibilidade de biomassa com a inundação da vegetação marginal.

De acordo com Araújo-Lima *et al.* (1995) os itens alimentares mais consumidos, principalmente por espécies de pequeno a médio porte, são realmente algas filamentosas, microcrustáceos, larvas de insetos, outros invertebrados aquáticos e terrestres, matéria vegetal terrestre e restos de peixes. A representatividade de cada item, no entanto, dependerá basicamente da espécie considerada, do ambiente e da época do ano.

Insetos e matéria vegetal foram itens alimentares especialmente comuns. A despeito da utilização direta deste último recurso, principalmente na forma de folhas e frutos, ou mesmo indiretamente, como componente predominante dos detritos, e ainda como atrativo para insetos, sugeriram a relevância de recursos alimentares alóctones na dieta de uma grande diversidade de peixes, evidenciando a expressiva importância da conservação da vegetação de entorno para a comunidade de peixes desse reservatório. Contudo, a contribuição deste material alóctone é, em geral, maior durante o primeiro ano de sua formação. À medida que os reservatórios envelhecem, os recursos alimentares autóctones tendem a predominar na manutenção das comunidades de peixes em decorrência do aumento da constância ambiental proporcionada por uma maior estabilidade abiótica (ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1995 & AGOSTINHO *et al.*, 1999).

Larvas de insetos também foram itens amplamente distribuídos na dieta de diversas espécies de peixes, com especial destaque para larvas de díptera da família Chironomidae. A grande quantidade dessas larvas está relacionada com o fato de que esta família é uma das

mais importantes dos insetos aquáticos em decorrência da amplitude de ocupação dos habitats e a capacidade de explorar diversos tipos de alimentos, o que confere estratégias adaptativas para colonizar diferentes tipos de micro-habitats por diferentes gêneros da família (STRIXINO & TRIVINHO-STRIXINO, 1980; SANSEVERINO & NESSIMIAN, 2001.). O elevado consumo de díptera também pode estar associado à alteração das fontes de alimento que ocorre em reservatórios recém formados. Nas fases de colonização, o consumo destas larvas pelos peixes é grande, já que estes insetos encontram condições favoráveis e estão entre os primeiros colonizadores (BARILI *et al.*, 2007).

O consumo de microcrustáceos por peixes tem sido registrado por diversos autores (ARCIFA *et al.*, 1988, 1991; CATELLA, 1992; CATELLA & PETRERE, 1998 & RESENDE *et al.*, 2000). Na represa de Americana, o onívoro *Astyanax bimaculatus* (= *Astyanax altiparanae*) se alimentou preferencialmente de insetos e microcrustáceos, com destaque para os Cladocera. Os últimos autores citados, inclusive, listaram Copepoda, Ostracoda e Conchostraca e principalmente Cladocera, como sendo os microcrustáceos mais consumidos por alguns caracídeos. A mineralização da matéria orgânica e a decorrente elevação de nutrientes nos reservatórios, principalmente durante o primeiro ano de sua formação, permite uma elevada produção primária e o desenvolvimento de zooplâncton, resultando no incremento de espécies de peixes que utilizam esse recurso (AGOSTINHO *et al.*, 1999).

Peixes também foi um item alimentar amplamente difundido entre as espécies do reservatório, sendo *Astyanax altiparanae* a que mais se sobressaiu em muitas dietas. O fato de ser uma espécie com pequeno porte, alto potencial reprodutivo e hábitos alimentares generalistas, a colocam entre as espécies dominantes do reservatório, e conseqüentemente, um recurso alimentar disponível em grandes quantidades. De acordo com Zavala-Camim (1996), a abundância é uma das várias características da presa que está envolvida na seletividade alimentar de peixes. Se um item é muito abundante no ambiente, ele pode constituir grande proporção da dieta do peixe, mesmo que a sua seletividade seja neutra ou negativa. Novakowski *et al.* (2007) estudando a alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto de Caxias (Paraná), observaram que uma espécie de *Astyanax* que esteve entre as forrageiras mais capturadas após o represamento, passou a ser uma das presas mais consumidas por alguns piscívoros; mostrando que mais do que uma preferência, o consumo por determinada presa é reflexo de sua disponibilidade, abundância e vulnerabilidade no ambiente represado.

Winemiller (1989) afirma que as espécies de peixes tendem a se alimentar preferencialmente de determinados itens, mas que na sua ausência podem assimilar facilmente

outros. Como exemplo, as piranhas dos gêneros *Serrasalmus* e *Pygocentrus*, apesar de possuírem mandíbulas e dentes adaptados a capturar peixes e dilacerar tecidos, também consomem insetos e material vegetal. No entanto, a despeito da baixa quantidade dos últimos itens alimentares na dieta das piranhas em Capim Branco I, não se pode descartar a hipótese de ingestão accidental. Mas em outros estudos realizados por Hahn *et al.* (1997) e Agostinho *et al.* (1997) já foram observados escamas e tecidos de peixes no conteúdo estomacal de *S. spilopleura*, junto com alguns insetos e matéria vegetal. Tal situação foi observada para a maioria de peixes do reservatório de Capim Branco I, que exibiram certa preferência alimentar por determinado item, mas adicionaram outros itens à sua dieta de acordo com suas disponibilidades no ambiente. O predomínio de variações temporais na dieta dos teleósteos é um fenômeno recorrente e está atribuído a flutuações na disponibilidade relativa dos recursos alimentares no ambiente ao longo das estações do ano (GOULGING, 1980; GERKING, 1994; MATTHEWS, 1998).

Os diferentes itens alimentares encontrados nas dietas de algumas espécies também podem estar relacionados com mudanças ontogenéticas na alimentação. A mudança ontogenética na maioria das espécies de peixes é devida à diferença de tamanho entre larvas, alevinos e adultos, sendo que a principal mudança consiste no tamanho do item alimentar, que pode vir ou não acompanhada de mudança na natureza do alimento (ZAVALA-CAMIM, 1996). Estudos realizados com *Hoplias malabaricus* no rio Vermelho ressaltaram a ocorrência de insetos, representados por ninfas de Odonata, apenas em indivíduos jovens da espécie (CARVALHO *et al.*, 2002). Outros autores também já descreveram os alevinos desta espécie alimentando-se de insetos, e os adultos de peixes, revelando mudança na dieta no decorrer de seu desenvolvimento (CARAMASCHI, 1979; WINEMILLER, 1989; MORAES & BARBOLA, 1995). Gomiero & Braga (2004) observaram notória mudança ontogenética na dieta de duas espécies de tucunarés (*Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus*) no reservatório de Volta Grande, sendo que os jovens se alimentaram de crustáceos e insetos, e os adultos, principalmente de peixes. O mesmo foi observado no reservatório de Capim Branco I para ambas as espécies (*Hoplias malabaricus* e *Cichla ocellaris*), onde insetos foram encontrados principalmente no estômago dos indivíduos de menores tamanhos.

É importante destacar ainda que o baixo número de indivíduos encontrados para algumas espécies neste trabalho, não permitem uma afirmação fidedigna de todos os itens alimentares que tais espécies realmente consomem. A espécie *Geophagus brasiliensis*, por exemplo, teve apenas dois estômagos dissecados que apresentaram preferencialmente sedimento. Outros estudos, porém, já encontraram no conteúdo estomacal desta espécie, além de sedimento, algas, moluscos, Chironomidae, Cladocera, escamas, entre outros componentes

(AGUIARO & CARAMASCHI, 1998). Da mesma forma, a análise do único estômago com conteúdo da espécie *Iheringichthys labrosus*, revelou a presença de restos de peixes indicando dieta piscívora. No entanto, outros estudos já evidenciaram comportamento bentônico para esta espécie (HAHN *et al.*, 2004).

A classificação das espécies em diferentes guildas tróficas revelou o padrão de elevada frequência de piscívoros, onívoros, herbívoros e detritívoros, que exibiram os maiores valores de frequência numérica e em biomassa. Tendo como base a ictiofauna de sete reservatórios, Araújo-Lima *et al.* (1995) registraram como mais especiosas as categorias onívora e carnívora. Em um estudo maior envolvendo dados de 77 reservatórios, a categoria trófica de maior ocorrência foi a dos onívoros, destacando-se as espécies dos gêneros *Astyanax* e *Pimelodus*. Em seguida, também com elevada ocorrência vieram às categorias piscívora, detritívora e herbívora, destacando-se respectivamente as espécies dos gêneros *Serrasalmus*, *Prochilodus*, *Myleus* e *Schizodon* (AGOSTINHO *et al.*, 2007); dados semelhantes encontrados neste estudo.

O consumo oportunista, característica dos onívoros, tem se mostrado uma estratégia importante para o sucesso na instalação de ambientes alterados. Tal estratégia permite que maximizem a aquisição de energia de acordo com a oferta e qualidade do alimento, independente da magnitude das variações temporais e espaciais. A suscetibilidade dos barramentos hidrelétricos a intensas flutuações na disponibilidade alimentar, em decorrência de operações nas barragens, evidencia ainda mais a adequacidade da onivoria para a ictiofauna de reservatórios (ABELHA *et al.*, 2005). Tais espécies são, no entanto, de médio a pequeno porte, representando mais em número do que na biomassa total.

A elevada frequência de piscívoros também parece ser um fenômeno recorrente em reservatórios. A explosão de espécies forrageiras que ocorre principalmente em reservatórios recém formados, é um recurso alimentar importante neste tipo de ambiente. A proliferação é constatada para espécies oportunistas, que geralmente são de pequeno porte, como os lambaris do gênero *Astyanax*, que estão entre os componentes da fauna dominante em muitos reservatórios e sustentam uma alta biomassa de piscívoros. Gomes & Miranda (2001) registraram o predomínio de piscívoros na pesca comercial da maioria dos reservatórios da bacia do Paraná e destacaram que esse grupo compõe até 30% da biomassa desembarcada.

A alta participação de piscívoros, inclusive, tem estimulado o aparecimento de hipóteses acerca da dinâmica e funcionamento dos reservatórios, nos quais a predação poderia exercer papel decisivo na determinação da riqueza total de espécies, além de exercer controle na biomassa total de peixes pelo efeito “top down” (PELICICE *et al.*, 2005). Em estudo realizado na região Nordeste do país, Paiva *et al.* (1994) verificaram que muitas espécies

piscívoras em um único açude diminuem o rendimento pesqueiro, e que valores intermediários de riqueza de piscívoros se relacionavam com os maiores valores de rendimento pesqueiro. Gomes & Miranda (2001), no entanto, não encontraram evidências de que a riqueza de espécies piscívoras seja o fator responsável pela baixa produtividade pesqueira em reservatórios do rio Paraná, e que o fator preponderante deva ser a biomassa piscívora.

A herbivoria e a detritivoria também parecem ser estratégias bem sucedidas em reservatórios. Com o alagamento de grande quantidade de biomassa terrestre, a produção de detritos, pelo menos nos primeiros anos, é contínua e de grande magnitude. Além do mais, procedimentos operacionais das barragens, que promovem depleção do nível de água, podem favorecer o crescimento de gramíneas e outras plantas na região litorânea, que fornecem alimento direto às espécies herbívoras e indireto às espécies detritívoras, já que com sua submersão, contribuem sobremaneira para a produção de detritos (AGOSTINHO *et al.*, 2007). Apesar da grande quantidade disponível de detrito, existe um baixo número de espécies especializadas neste recurso, o que pode ser para contrabalancear a grande biomassa deste grupo (BOWEN, 1983). Como visto neste trabalho, apenas três espécies estiveram nesta guilda, mas outras espécies sem adaptações específicas, também consumiram detritos em conjunto com outros recursos, porém seu valor protéico e energético é incerto. De qualquer forma, os detritívoros revelaram altos valores de frequência numérica e em biomassa.

A relevância de detritívoros e piscívoros em reservatórios antigos tem sido relatada por diversos autores (ARCIFA *et al.*, 1988; ARCIFA & MESCHIATTI, 1993; ARAÚJO-LIMA *et al.*, 1995; HAHN *et al.*, 1998 & ABELHA, 2001), destacando a expectativa de crescimento populacional de piscívoros à medida que os reservatórios envelhecem em decorrência do aumento na abundância de espécies forrageiras (AGOSTINHO *et al.*, 1999). Contudo, participações expressivas de detritívoros são mais comuns em represamentos recentes devido ao alagamento de biomassa terrestre durante a formação dos reservatórios (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

Já em relação aos efeitos do barramento sobre a estrutura trófica da comunidade de peixes, alguns estudos revelaram que após a construção das barragens, houve reduções substanciais de detritívoros e incremento na participação de herbívoros e piscívoros em relação à fase de rio. O sucesso dos herbívoros em alguns reservatórios, entretanto, esteve aparentemente relacionado à sua importância no sistema fluvial (PETRERE JUNIOR, 1996). Amostragens realizadas no 15º ano da formação do reservatório de Itaipu revelaram acentuado incremento de piscívoros e onívoros em relação aos anos iniciais, e redução de insetívoros e planctófagos (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Estudos realizados no próprio rio Araguari antes e após a formação dos reservatórios de Miranda e Nova Ponte, revelaram a ocorrência de mudanças marcantes na dieta de alguns peixes. *Leporinus friderici*, antes herbívoro, e *Pimelodus maculatus* aumentaram o consumo de peixes após os represamentos (VONO, 2002). Neste estudo, apesar de ter sido encaixado na guilda herbívora/insetívora, já que consumiu preferencialmente matéria vegetal e insetos, também foi encontrado no estômago de *Leporinus friderici* um pedaço de lambari-do-rabo-amarelo; assim como escamas no estômago de *Pimelodus maculatus*, revelando que tais espécies têm tendências a ingestão de diferentes itens. Albrecht & Caramaschi (2003) investigaram a ecologia alimentar de *Leporinus friderici* no alto rio Tocantins antes e após seu represamento, e observaram um comportamento claramente oportunista desta espécie, que mudou sua dieta rapidamente para aproveitar a abundância de itens de origem terrestre quando o reservatório começou a inundar as margens, e depois a alterou novamente conforme esses itens foram se tornando escassos.

Outros estudos, no entanto, revelaram que para algumas espécies não ocorreram mudanças na dieta após a formação de reservatórios. Mendonça *et al.* (2004) encontraram que tanto a alimentação quanto o comportamento na tomada do alimento pela espécie *Leporinus amblyrhynchus* não foram afetados pelo impacto causado pelo represamento do rio Corumbá (GO), sendo sua alimentação constituída basicamente de larvas de Chironomidae.

Vono (2002) também ressaltou que no período antecedente à construção das barragens, havia maior frequência de detritívoros tanto em número quanto em biomassa; e após os barramentos houve redução de detritívoros, frugívoros e insetívoros terrestres. Além disso, houve aumento numérico de herbívoros, piscívoros, onívoros e bentívoros, sendo que as duas últimas guildas apresentavam participações insignificantes na fase de rio.

É importante destacar ainda, que a despeito da grande flexibilidade alimentar mostrada pela maioria das espécies de peixes, para que uma espécie consiga colonizar um novo ambiente, são necessárias além de plasticidade ou pré-adaptações na dieta; flexibilidade na reprodução ou pré-adaptações reprodutivas às condições que se instalaram. E como as estratégias reprodutivas são geralmente mais conservativas, a pré-adaptação reprodutiva é mais relevante que a alimentar para uma colonização bem sucedida (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

3.5 – CONCLUSÃO

O represamento do rio Araguari pela barragem de Capim Branco I favoreceu o incremento de espécies oportunistas que, independentemente do tipo de recurso, conseguem

fazer uso dos que estão mais disponíveis, com destaque para espécies com tendências à onivoria. A piscivoria também mostrou ser uma estratégia bem sucedida no reservatório de Capim Branco I, o que pode ser consequência direta da proliferação de espécies forrageiras, que geralmente apresentam pequeno porte, apropriado à manutenção dessa guilda.

3.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A. & GOULART, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum** 23(2): 425-434.

ABELHA, M.C.F.; GOULART, E. & PERETI, D. 2001. Estrutura trófica e variação sazonal do espectro alimentar da assembléia de peixes do reservatório de Capivari, Paraná, Brasil. *In.*: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais**. São Carlos: RiMa, p.197-209.

AGOSTINHO, A.A. & ZALEWSKI, M. 1995. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná river, Brazil. **Hydrobiologia** 303(1-3): 141-148.

AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S.; GOMES, L.C.L. & 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, p.229-248.

AGOSTINHO, A.A.; MIRANDA, L.E.; BINI, L.M.; GOMES, L.C.; THOMAZ, S.M. & SUZUKI, H.I. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. *In.*: TUNDISI, J.G. & STRASKRABA, M. (Eds.). **Theoretical reservoir ecology and its applications**. Leiden: Backuys Publishers, p.227-265.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 500p.

AGUIARO, T. & CARAMASCHI, E.P. 1998. Trophic guilds in fish assemblages in three coastal lagoons of Rio de Janeiro State (Brazil). **Rev. Int. Limnol.** 26: 2166-2169.

ALBRECHT, M.P. 2000. **Ecologia alimentar de duas espécies de *Leporinus* (Teleostei; Anostomidae) no alto rio Tocantins antes e durante a formação do reservatório da UHE Serra da Mesa, GO**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 118p.

ALBRECHT, M.P. & CARAMASCHI, E.P. 2003. Feeding Ecology of *Leporinus friderici* (Teleostei; Anostomidae) in the Upper Tocantins River, Central Brazil, before and after Installation of a Hydroelectric Plant. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 38(1): 33-40.

ARAÚJO, S.A.; GURGEL, H.de.C.B. & NASCIMENTO, R.S.S. 2003. Indicadores de desenvolvimento gonadal e nutricional de *Prochilodus cearensis* (Steindacher, 1911)

(Characiformes, Prochilodontidae) no açude Itains/Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences** 25(2): 377-384.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.; AGOSTINHO, A.A. & FABRÉ, N.N. 1995. Trophic aspects of fishes communities in Brazilian rivers and reservoirs. In: TUNDISI, J.G.; BICUDO, C.E.M. & MATSUMURA-TUNDISI, T. (Eds.). **Limnology in Brazil**. Brazilian Academy of Science, p.105-136.

ARCIFA, M.S.; FROEHLICH, O. & NORTHCOTE, T.G. 1988. Distribution and feeding ecology of fishes in a tropical Brazilian reservoir. **Memórias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle** 48: 301-326.

ARCIFA, M.S.; NORTHCOTE, T.G. & FROEHLICH, O. 1991. Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir. **J. Tropical Ecology** 7: 257-268.

ARCIFA, M.S. & MESCHIATTI, A.J. 1993. Distribution and feeding ecology of fishes in a Brazilian reservoir: Lake Monte Alegre. **Interciencia** 18(6): 302-313.

BARBIERI, G. & BARBIERI, M.C. 1984. Note on nutritional dynamics of *Gymnotus carapo* (L.) from the Lobo Reservoir, São Paulo State, Brazil. **J. Fish. Biol.** 24: 351-355.

BARILI, E.; NOVAKOWSKI, G.C.; AGOSTINHO, A.A. 2007. Dieta de *Auchenipterus osteomystax* em diferentes fases de colonização do reservatório de Manso (MT) e em dois ambientes naturais. In.: **Encontro Brasileiro de Ictiologia, SC, XVIII**, Itajaí.

BENEDITO-CECÍLIO, E. 1994. **Dominância, uso do ambiente e associações interespecíficas na ictiofauna do reservatório de Itaipu e alterações decorrentes do represamento**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 173p.

BOWEN, S.H. 1983. Detritivory in neotropical fish communities. **Environmental Biology of Fishes** 9(2): 137-144.

CATELLA, A.C. 1992. **Estrutura da comunidade e alimentação dos peixes da Baía da Onça, uma lagoa do Pantanal do rio Aquidauana, MS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Campinas. São Paulo. 215p.

CATELLA, A.C. & PETRERE JR, M. 1998. Body-shape and food habitats of fish from Baía da Onça, a Pantanal flood plain lake, Brazil. **Rev. Int. Limnol.** 26: 2203-2208.

CARAMASCHI, E.M.P. 1979. **Reprodução e alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) na Represa do rio Pardo (Botucatu, SP) (Osteichthyes, Cypriniformes, Erythrinidae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 144p.

CARVALHO, E.D. & SILVA, V.F.B. 1999. Aspectos ecológicos da ictiofauna e da produção pesqueira do reservatório de Jurumim (Alto do Rio Paranapanema, São Paulo). In.: HENRY, R. (Ed.). **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. FUNDIBIO: FAPESP, p. 769-800.

CARVALHO, L.N.; FERNANDES, C.H.V. & MOREIRA, V.S.S. 2002. Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Zoociências** 4(2): 227-236.

DELARIVA, R.L. 2002. **Ecologia trófica da ictiofauna do rio Iguaçu, PR, sob efeitos do represamento de Salto de Caxias**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 65p.

DOURADO, E.C. dos S.; BENEDITO-CECÍLIO, E. & LATINI, J.D. 2005. O grau de trofia do ambiente influencia a quantidade de energia dos peixes? *In.*: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais**. São Carlos: RiMa, p.211-222.

FUGI, R.; HAHN, N.S.; LOUREIRO-CRIPPA, V.E. & NOVAKOWSKI, G.C. 2005. Estrutura trófica da Ictiofauna em reservatórios. *In.*: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais**. São Carlos: RiMa, p.185-195.

GERKING, S.D. 1994. **Feeding ecology of fish**. San Diego: Academic Press. 416p.

GOMES, L.C. & MIRANDA, L.E. 2001. Riverine characteristics dictate composition of fish assemblages and limit fisheries in reservoirs of Upper Paraná river basin. **Regulated Rivers: Research & Management** 17(1): 67-76.

GOMIERO, L.M. & BRAGA, F.M.S. 2004. Feeding of introduced species of *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) in Volta Grande reservoir, river Grande (MG/SP). **Braz. J. Biol.** 64(4): 787-795.

GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Berkeley: University of Califórnia Press. 280p.

HAHN, N.S.; FUGI, R. & ANDRIAN, I.F. 2004. Trophic ecology of the fish assemblages. *In.*: THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & HAHN, N.S. (Eds.). **The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation**. Leiden, The Netherlands: Backhuys Publishers, p.247-269.

HAHN, N.S.; ANDRIAN, I. de F.; FUGI, R. & DE ALMEIDA, V.L.L. 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, p.209-228.

HAHN, N.S.; FUGI, R.; DE ALMEIDA, V.L.L.; RUSSO, M.R. & LOUREIRO, V.E. 1997. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. *In.*: AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Orgs.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p.141-162.

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

HAHN, N.S., DELARIVA, R.L. & LOUREIRO, V.E. 2000. Feeding of *Acestrorhynchus lacustris* (Characidae): a post impoundment studies on Itaipu Reservoir, Upper Paraná River, PR. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 43(2): 207-213.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **J. Fish. Biol.** 17: 411-429.

MATTHEWS, W.J. 1998. **Patterns in freshwater fish ecology**. New York: Chapman & Hall. 756p.

MENDONÇA, F.P. de; HAHN, N.S.; LOUREIRO-CRIPPA, V.E. 2004. Feeding aspects of *Leporinus amblyrhynchus* (Characiformes: Anostomidae) in the first stages of formation of a Neotropical reservoir, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 2(3): 145-150.

MORAES, M.F.P.G. & BARBOLA, I.F. 1995. Hábito alimentar e morfologia do tubo digestivo de *Hoplias malabaricus* (Osteichthyes, Erythrinidae) da Lagoa Dourada, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Acta Biol. Par.** 24(1,2,3,4): 1-23.

NORTHCOTE, T.G. 1998. Migratory behavior of fish and its significance to movement through riverine fish passage facilities. In.: JUNGWIRTH, M.; SCHMUTZ, S. & WEISS, S. (Eds.). **Fish migration and fish bypasses**. Osney Mead: Fishing News Books, p.3-18.

NOVAKOWSKI, G.C.; HAHN, N.S. & FUGI, R. 2007. Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto de Caxias, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica** 7(2): 149-157.

PAIVA, M.P. 1974. **Crescimento, alimentação e reprodução da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch) no nordeste brasileiro**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 32p.

PAIVA, M.P.; PETRERE JUNIOR, M.; PETENATE, A.J.; NEPOMUCENO, F.H. & VASCONCELOS, E.A. 1994. Relationship between the number of predatory fish species and fish yield in large north-eastern Brazilian reservoirs. In.: COWX, I.G. (Ed.). **Rehabilitation of freshwater fisheries**. Oxford: Fishing News Books. P.120-129.

PELICICE, F.M.; ABUJANRA, F.; FUGI, R.; LATINI, J.D.; GOMES, L.C. & AGOSTINHO, A.A. 2005. A piscivoria controlando a produtividade em reservatórios: explorando o mecanismo top down. In.: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Orgs.). **Biocenoses em Reservatórios – Padrões espaciais e temporais**. São Carlos: RiMa, p.293-302.

PETRERE JUNIOR, M. 1996. Fisheries in large tropical reservoirs in South América. **Lakes & Reservoirs: Research and Management** 2: 111-133.

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

PETTS, G.E. & AMOROS, C. 1996. **Fluvial hydrosystems**. New York: Chapman & Hall. 322p.

RESENDE, E.K. de; PEREIRA, R.A.C.; DE ALMEIDA, V.L.L. & DA SILVA, A.G. 2000. Peixes insetívoros e zooplantófagos da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Embrapa Bol. de Pesq.** 17, 42p.

SANSEVERINO, A.M. & NESSIMIAN, J.L. 2001. Habitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. **Acta Limnologica Brasiliensia** 13(2): 99-115.

SANTOS, E.P. dos. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: Hucitec, 129p.

STRIXINO, G. & TRIVINHO-STRIXINO, S. 1980. Macroinvertebrados do fundo da represa do Lobo (Estado de São Paulo – Brasil). Distribuição e abundância de Chironomidae e Chaoboridae (Diptera). **Journal of Tropical Ecology** 21(1): 16-23.

VANZOLINI, P.E. 1993. **Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica**. São Paulo: Hucitec, 130p.

VAZZOLER, A.E.A.M.de. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 169p.

VONO, V. 2002. **Efeitos da implantação de duas barragens sobre a estrutura da comunidade de peixes do rio Araguari (Bacia do Alto Paraná, MG)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 132p.

ZAR, J.H. 1999. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Hardcover, 931p.

ZAVALA-CAMIM, L. 1996. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 129p.

WELCOMME, R.L. 1979. **Fisheries ecology of floodplain rivers**. London: Longman. 317p.

WINEMILLER, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia** 81(2): 225-241.

WOOTTON, R.J. 1991. **Ecology of teleost fishes**. First edition. New York: Chapman & Hall. 401p.