UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA

BIBLIOTECA DO INPA

A INFLUÊNCIA DA FLORESTA ALAGADA NA ESTRUTURA TRÓFICA DE COMUNIDADES DE PEIXES EM LAGOS DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA CENTRAL

LUIZ HENRIQUE CLARO JUNIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, do convênio INPA/ UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior

Manaus - AM
2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA

BIBLIOTECA DO INPA

A INFLUÊNCIA DA FLORESTA ALAGADA NA ESTRUTURA TRÓFICA DE COMUNIDADES DE PEIXES EM LAGOS DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA CENTRAL

LUIZ HENRIQUE CLARO JUNIOR

ORIENTADOR: DR. EFREM JORGE GONDIM FERREIRA

CO-ORIENTADOR: DR. JANSEN A. S. ZUANON

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, do convênio INPA/ UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Biologia de Água Doce e Pesca Interior

T
597.0929
C613i
ex. 2

Fontes Financiadoras: Projeto de Cooperação Brasil-Espanha, MCT/AECI, PPI–3020, CNPq (processo nº 130010/2001-4)

Manaus - AM

2003

Claro Jr., Luiz Henrique

A influência da floresta alagada na estrutura trófica de comunidades de peixes em lagos de várzea da Amazônia Central. – 2003.

60 p.

Dissertação (mestrado)—INPA/UA, 2003

1. Amazônia 2. Peixes 3. Floresta alagada 4. Estrutura trófica 5. Lagos 6. Várzea

CDD 19. ed. 597.0929

SINOPSE

Foi investigada a estrutura trófica de comunidades de peixes em lagos de várzea da Amazônia Central, em relação à quantidade de floresta alagada, para determinar a importância das matas de várzea na organização dessas comunidades, no período de cheia.

Palavras Chaves: 1.Amazônia; 2.Peixes; 3.Floresta alagada; 4.Estrutura trófica; 5.Lagos; 6.Várzea

Key-words: 1.Amazon; 2.Fishes; 3.Flooded forest; 4.Trophic structure; 5.Lakes; 6.Várzea

Aos meus pais, Silvia e Luiz com
muito carinho, gratidão e por
acreditarem que tudo isso
um dia daria certo

AGRADECIMENTOS

- Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, à Cordenação de Pesquisas em Biologia Aquática, ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, ao Curso de Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pela infra-estrutura e apoio concedidos.

- Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da Bolsa de Mestrado.

- Ao Dr. Efrem Jorge Gondim Ferreira pela amizade, orientação e suporte técnico.

- Ao Dr. Jansen Alfredo Sampaio Zuanon pela amizade, incentivo, orientação e dicas importantíssímas para conclusão deste trabalho.

- Ao Dr. Carlos Almeida Rego Monteiro Araujo Lima pela amizade e oportunidade de trabalhar em seu projeto de pesquisa.

- Aos membros da banca Dr. Efrem Ferreira, Dr. Michael Goulding, Dr. Carlos A.R.M. Araujo-Lima, Dra. Erica P. Caramashi e Dra Claudia P. Deus pelas colaborações e dicas importantes para o fechamento do trabalho.

- À Maria do Carmo Arruda, "Carminha", secretária do curso de Biologia de Água Doce e Pesca Interior, pela amizade e disponibilidade de ajuda em todos os momentos.

- Ao Orlando Camara, presidente da ManausTur, pelo auxílio e financiamento de passagens aéreas ao Congresso Brasileiro de Zoologia-2002.

- À Christiane Patrícia Feitosa de Oliveira, pela campania, ajuda e compreensão nas horas mais difíceis deste curso de Mestrado.

- Aos colegas de república Fernando "Filé", Paulinho, Felipão, Ivão, Milton, aos colegas de curso Heitor, Julio, Washinton, Elton, Leila, Fabiana, Gislene, Lucirene, Fernando "feat", Dra. Adriana, Dr. Levi, MSc. Nívia, MSc. Paulo, pela compania e amizade nestes dois anos de Manaus.

- À todos aqueles que contribuiram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

RESUMO

A exploração humana da várzea na Amazônia tem alterado muito sua paisagem, em função da extração de madeira, da agropecuária e da pesca comercial. A floresta alagada dos rios de água branca é fonte nutricional para muitos organismos, principalmente peixes. Este trabalho tem como objetivo analisar as relações entre a estrutura trófica de comunidades de peixes e a quantidade de floresta alagada presente nos lagos, no período de cheia. Coletas foram realizadas no mês de julho de 2000 em treze lagos de várzea na Amazônia Central utilizando uma bateria de treze malhadeiras (malhas entre 30 a 160mm entre nós opostos), compondo uma área total de 975m². As redes permaneceram armadas dentro da floresta alagada, durante um período de 24 horas em cada lago, com despescas feitas a cada quatro horas. Os estômagos dos peixes foram retirados, fixados em formol e preservados em álcool 70%. Os estômagos foram analisados através do método de freqüência de ocorrência e dos pontos. O índice alimentar foi calculado utilizando-se o Índice de Preponderância-IP. Através dos valores de IP foram estabelecidas as seguintes categorias tróficas: herbívoro alóctone, herbívoro autóctone, invertívoro alóctone, invertívoro autóctone, piscívoro e detritívoro. A proporção de material alóctone na dieta dos peixes também foi investigada. A quantidade de floresta alagada foi calculada a partir de imagens de radar. Tanto as categorias tróficas como a ingestão de itens alóctones foram analisadas em relação à quantidade de floresta alagada por meio de regressões lineares simples. No total foram analisados 1236 estômagos de 152 espécies capturadas em treze lagos. A abundância, biomassa e riqueza de espécies piscívoras foram significativa e positivamente relacionadas com a quantidade de floresta alagada. A biomassa de herbívoros alóctones apresenta relação marginalmente significativa ($p=0,059$) e positiva. A biomassa de espécies que se alimentaram de itens alóctones foi positivamente relacionada com a quantidade de floresta alagada. Este estudo mostrou que existem diferenças na estrutura trófica de comunidades de peixes entre lagos que apresentam variações na quantidade de floresta alagada. Uma maior disponibilidade de frutos, sementes e insetos terrestres é importante para a alimentação e ecologia trófica de peixes no período de cheia.

ABSTRACT

Human exploitation of the Amazon floodplain has caused major landscape alterations, primarily due to logging, cattle farming, agriculture and commercial fishing. The flooded forests of the white water rivers are the nutrition source for many organisms, especially fish. The aim of this study was to verify the relation between the trophic stucture of fish assemblages and the amount of flooded forest present in some lakes, during the high water season. Fish were collected June 2000 from 13 lakes in Central Amazonia. Thirteen gill nets with square mesh size between 30 and 160 mm were used for a total area of 975 m^2. Nets were set inside the flooded forest for 24-hour periods in each lake, and were checked every 4 hours. Fish stomachs were removed and fixed in formaldehyde, and then stored in alcohol 70%. The stomachs were analyzed using occurrence and point methods. The feeding index used was Preponderance Index-IP. Trough the IP values, the following trophic categories were established: allochthonous herbivorous, autochthonous herbivorous, allochthonous invertivorous, autochthonous invertivorous, piscivorous and detritivorous. The proportion of allochthonous materials in the fishes diet was also investigated. The amount of flooded forest was calculated based in radar images. Both the trophic categories and the ingestion of allochthonous food items were analyzed in relation to the amount of flooded forest by means of simple linear regressions. A total of 1236 stomachs of 152 fish species from 13 lakes were analyzed. The abundance, biomass, and richness of piscivorous species were significantly and positively related to the amount of flooded forest. The biomass of allochthonous herbivores was marginally related (P=0,059) and positive. The biomass of species feeding on allochthonous items was positively related with the amount of flooded forest. This study has shown that there are differences in the trophic structure of fish assemblages between lakes with varying quantities of flooded forest. A large availability of fruits, seeds, and land insects is important for feeding and trophic ecology of fish during the high water period.

ÍNDICE

1. Introdução 1
2. Objetivos 5
2.1 Objetivo Geral 5
2.2 Objetivos Específicos 5
2.3 Hipóteses 6
3. Material e Métodos 7
3.1 Área de Estudo 7
3.2 Área de Floresta Alagada 11
3.3 Coleta e Processamento das Amostras 12
3.4 Estudo da Alimentação 13
3.4.1 Freqüência de Ocorrência e Abundância Relativa 13
3.4.2 Grau de Repleção e Volume 14
3.4.3 Índice de Preponderância 15
3.5 Estrutura Trófica da Ictiofauna 16
3.6 Análise dos Resultados 17
4. Resultados 19
4.1 Consumo de Itens Alóctones na Dieta de Peixes da Várzea 20
4.2 Composição Trófica da Ictiofauna 24
- Abundância 26
- Biomassa 30
- Riqueza 33
5. Discussão 36
6. Conclusões 49
7. Bibliografia Citada 50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pontos de coleta ao longo da calha do rio Amazonas entre as cidades de Manaus e Parintins, AM. Para detalhes sobre os lagos vide Tabela I. Fonte: NASDA (1996) 6

Figura 2. Relação entre os valores do Índice de Preponderância (%) das espécies que se alimentaram de itens alóctones e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central; (A) média do Índice de Preponderância das espécies; (B) Índice de Preponderância de todas as espécies de cada lago 14

Figura 3. Relação entre a quantidade de floresta alagada (ha) e a (A) riqueza de espécies; (B) abundância e (C) biomassa de peixes consumidores de material alóctone em lagos de várzea da Amazônia Central 15

Figura 4. Relações entre a abundância (indivíduos/m²/24hs) das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central ... 19

Figura 5. Relações entre a biomassa (g/m²/24hs) das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central 21

Figura 6. Relação entre a riqueza de espécies das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central 22

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Relação de lagos estudados, com as respectivas coordenadas geográficas e principais características ambientais e de ocupação humana 8

Tabela II. Lagos, quantidade de floresta alagada (ha), número de exemplares com e sem alimento, total de estômagos analisados, riqueza de espécies e abundância e biomassa de peixes nos lagos de várzea da Amazônia Central 12

Tabela III. Lista de espécies que se alimentaram de itens alóctones em 11 lagos de várzea analisados 13

Tabela IV. Riqueza, abundância e biomassa (em número, porcentagem e CPUE), de peixes consumidores de material alóctone em lagos de várzea da Amazônia Central 16

Tabela V. Valores de abundância em CPUE (indivíduos/m²/24hs) das categorias tróficas nos lagos de várzea 18

Tabela VI. Valores de biomassa de peixes em CPUE (g/m²/24horas) por categoria trófica em lagos de várzea da Amazônia Central 20

Tabela VII. Riqueza de espécies por categorias tróficas em lagos de várzea da Amazônia Central 23

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de espécies de peixes capturadas na várzea do rio Amazonas, com indicação a abundância e a biomassa (CPUE, entre parênteses), nos lagos amostrados 42

Anexo 2. Classificação das espécies nas categorias tróficas por lago 50

Anexo 3. Lista das espécies com a categoria trófica e principais itens consumidos nos lagos de várzea estudados 57

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A bacia amazônica é formada por rios que apresentam características físico-químicas distintas. Sioli (1984) classificou os diferentes rios amazônicos, em relação à sua origem geológica e às propriedades físico-químicas de suas águas, em três tipos: (1) rios de água branca, que apresentam águas turvas, barrentas, que nascem em regiões andinas e pré-andinas e apresentam um grande aporte de sedimentos provindos de processos erosivos; (2) rios de água clara, que apresentam as águas mais ou menos transparentes. Estes rios nascem em relevos antigos dos escudos das Guianas e do Brasil Central, com pouca possibilidade de erosão, constituindo assim, águas pobres em ions e material em suspensão; e (3) rios de água preta, que apresentam águas de cor amarronzada a café. Esta cor escura é resultado da decomposição parcial ou incompleta de material orgânico produzido pela floresta. Estes rios de água preta, por suas cabeceiras em relevos antigos, apresentam pH baixo, uma baixa carga de sedimento, com falta de cálcio e magnésio.

Durante a cheia, os grandes rios de água branca sofrem um transbordamento de suas margens e invadindo enormes áreas de floresta adjacente, conhecidas como várzeas. Esse alagamento das margens é sazonal e pode durar de 3 a 11 meses por ano, variando com a intensidade das chuvas e com a topografia local (Goulding, 1997). Com a enchente desses rios e a inundação das planícies, são formados lagos de várzea. Estes lagos se situam em terrenos com depressões rasas e muitas vezes são sustentados por igarapés oriundos da floresta circundante (Santos & Ferreira, 1999). Neste período ocorre a intercomunicação de vários lagos e rios, formando um único sistema anastomosado (Esteves, 1988). Na época de seca, com a queda do nível d'água, os diferentes sistemas passam a ficar isolados, ou comunicam-se por canais.

As florestas de várzea ocupam uma área de pelo menos 100.000 km^2, que é o equivalente a 2% da floresta amazônica, e são de fundamental importância para os ecossistemas da região (Goulding, 1997; Padoch *et al.*, 1999). Essas áreas são fontes extraordinárias de energia para animais e também para os seres humanos (Junk, 1984). Araujo-Lima *et al.* (1998) estimaram que, somente para o tambaqui, *Colossoma macropomum*, o carbono proveniente da floresta alagada eqüivale a US$ 8.4 milhões em produção pesqueira anual. Devido à grande abundância de invertebrados terrestres e arborícolas, Goulding *et. al.* (1988) sugerem que a floresta alagada é o local onde os peixes apresentam maior tomada de proteína quando comparado com outros mesohabitats aquáticos.

Além do tambaqui, existe um grande número de espécies de animais aquáticos

que dependem do alimento proveniente da floresta alagada, como observado por Welcomme (1979) e Lowe-McConnell (1999). Ambos autores afirmam que o material de origem alóctone é de grande importância na alimentação de peixes de todos os sistemas tropicais do mundo. Knoppel (1970), Soares (1979), Goulding (1980) e Goulding *et al.* (1988) notaram que a grande maioria dos peixes da Amazônia alimenta-se de itens de origem alóctone. No rio Negro, por exemplo, a energia que chega à comunidade de peixes é oriunda principalmente da floresta alagada (Goulding *et al.*, 1988).

Para os peixes da Amazônia que exploram a floresta alagada, Goulding (1980) e Goulding *et. al.* (1988) propuseram a existência de seis categorias tróficas: (1) espécies que se alimentam principalmente de frutos e sementes; (2) espécies que se alimentam de frutos, sementes e alguns artrópodes terrestres e/ou arborícolas; (3) espécies piscívoras; (4) espécies detritívoras; (5) espécies de peixes que se alimentam de macrófitas e algas; e (6) espécies que se alimentam exclusivamente de invertebrados aquáticos. As quatro primeiras categorias dependem direta e/ou indiretamente da vegetação alagada, enquanto as outras envolvem recursos do próprio sistema. Goulding (1980) concluiu que, com a remoção da floresta alagada, a biomassa de peixes se reduzirá, alterando a ictiofauna e a estrutura trófica das comunidades bióticas.

O tipo de dieta dos peixes da Amazônia varia com a morfologia da espécie, ontogenia e com a disponibilidade de alimento no ambiente, que portanto, está diretamente relacionada com a sazonalidade (Goulding, 1980). Durante a seca ocorre uma maior variabilidade na dieta das espécies, devido provavelmente à escassez de alimento, com exceção dos piscívoros cujas presas são abundantes. Porém, durante a enchente, quando as árvores frutificam, ocorre uma abundância de alimento e as espécies que exploram estes recursos, aproveitam ao máximo suas especializações para obter alimento, crescer, acumular reservas de gordura e desenvolver produtos gonadais (Goulding, 1980; Lowe-McConnell, 1999).

Assim, a floresta alagada sustenta uma grande diversidade e abundância de peixes, que utilizam seus recursos para a sobrevivência. As populações humanas locais também aproveitam muitos dos recursos que a floresta de várzea oferece. Muitos frutos apresentam importância comercial, e são consumidos nos grandes centros urbanos da Amazônia. Estima-se que a produção anual de frutos da floresta alagada oscile entre 16 e 53 milhões de toneladas, o que pode corresponder a um valor monetário de produção pesqueira em torno de US$ 320 a 530 milhões (Waldhoff *et al.*, 1996). Goulding *et al.* (1996), baseados na produção de frutos das florestas alagadas de água branca e na taxa de consumo/conversão pela ictiofauna, estimaram uma produção pesqueira de 132.000 a 610.000 toneladas por ano. Este pescado, oriundo das várzeas de rios de água branca, representa mais de 90% do que é consumido nos

centros urbanos da Amazônia (Batista, 1998).

Apesar de toda esta importância ambiental que a floresta de várzea apresenta, grande parte dela hoje é explorada predatoriamente para fins econômicos. Boa parte da população ribeirinha substitui a floresta por culturas de subsistência de ciclo curto, como o milho e a mandioca (Ayres, 1993). Outros moradores dessas áreas derrubam a mata, tanto para a retirada de madeira-de-lei, como para a criação de pastagens, para a introdução de gado bovino e bubalino (Goulding *et al.*, 1996). Tais atividades antrópicas, em conjunto com a pesca, podem comprometer o meio ambiente e resultar na extinção ou fragilização de populações de algumas espécies de animais, como o peixe-boi (*Trichechus inunguis*) (Rosas *et al.*, 1991) e o pirarucu (*Arapaima gigas*) (Queiroz & Sardinha, 1999).

Tendo em vista que a floresta é uma das principais fontes primárias de energia da cadeia alimentar nos ambientes de várzea, a compreensão de suas interações ecológicas com a ictiofauna e eventuais conseqüências das modificações sofridas ao longo do tempo, constituem etapas fundamentais para a conservação e o manejo das áreas alagáveis da Amazônia.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo teve como objetivo principal avaliar o efeito da cobertura vegetal da floresta alagada na estrutura trófica das comunidades de peixes em lagos de várzea na região do médio rio Amazonas, na Amazônia Central.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar as relações entre a abundância, a biomassa e a riqueza de espécies de peixes, das diferentes categorias tróficas, em relação à quantidade de floresta alagada nos lagos de várzea; e,

2. Verificar as relações entre o índice alimentar, a abundância, a biomassa e a riqueza de espécies de peixes consumidoras de itens alóctones (sementes, frutos, flores e insetos terrestres) em relação à quantidade de floresta alagada nos lagos de várzea.

2.3 HIPÓTESES

Premissa: Dado que muitas espécies de peixes que habitam ambientes da várzea apresentam uma aparente dependência dos recursos alimentares oriundos da floresta, espera-se que haja uma relação direta entre a quantidade de floresta alagável nos lagos e abundância, biomassa e riqueza de espécies consumidoras de itens alóctones da ictiofauna local.

H_0: Não há relação positiva e direta entre a abundância, biomassa e riqueza de espécies de peixes consumidoras de itens alóctones e a quantidade de floresta alagada nos lagos de várzea;

H_1: Há relação positiva e direta entre a abundância, biomassa e riqueza de espécies de peixes consumidoras de itens alóctones e a quantidade de floresta alagada nos lagos de várzea.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

As informações sobre morfologia e cobertura vegetal dos lagos e a coleta de peixes foram obtidas durante as atividades de campo do projeto "Efeito do desmatamento da várzea sobre a abundância e diversidade de micro-crustáceos, peixes e tartarugas", realizadas no mês de julho de 2000.

Foram estudados 13 lagos de várzea localizados na região do médio rio Amazonas, entre as cidades de Manaus e Parintins, no Estado do Amazonas (Fig. 1; Tab. I). Entre estas, cinco lagos estão situados na margem direita, cinco estão na margem esquerda do rio Amazonas e três deles são lagos em ilhas. Todos os lagos estão situados na várzea do rio Amazonas e apresentam ligação permanente com o rio. Eles obedecem normalmente ao pulso de inundação, com períodos de seca e cheia marcados pelo nível do rio Amazonas. Na região de estudo, o rio Amazonas apresenta o pico da cheia entre os meses de junho e julho (Araujo-Lima & Goulding, 1998). Foi escolhido o mês de julho pois neste mês é quando o nível da água está no máximo e possíveis diferenças na cota do rio estariam ausentes evitando portanto ruídos nas analises.

A maioria dos lagos de várzea da Amazônia, apresentam três regiões ou mesohabitats bem definidos:

- A floresta alagada, uma região que apresenta uma alta diversidade de árvores e plantas, onde seus frutos servem de fonte de alimento para peixes e outros animais (Goulding 1980). Nesta área ocorre baixa incidência de radiação solar na superfície da água, resultando em baixa concentração de fito e zooplâncton. Neste local a temperaturas varia entre 26,0°C e 31,0°C. Esta área é composta por uma maior riqueza de espécies de peixes se comparadas com a área aberta do lago (Saint-Paul *et al.*, 2000; Claro-Jr *et. al.* 2001); possivelmente devido a uma maior disponibilidade de abrigos e de alimentos (Waldhoff *et al.* 1996).

- Área aberta do lago, uma região de alta produtividade primária e também altas temperaturas durante o dia (27,0°C a 34,5°C). É uma região rica em zooplâncton que geralmente é consumido por espécies de peixes pelágicos.

- Vegetação flutuante e não flutuante, que é composta principalmente por gramíneas (*Paspalum repens*, *Oryza* sp. *Eichhornia* spp. e *Echinochloa polystachya*) cujas raízes e talos submersos servem de substrato para uma grande quantidade de algas perifíticas e pequenos organismos como microcrustáceos, insetos, larvas e juvenis de peixes (Junk, 1980; Araujo-Lima & Goulding, 1998; Sãnchez-Botero & Araujo-Lima, 2001).

Para o cálculo da área de floresta alagada consideramos a porção coberta por floresta, a partir de imagens de radar (NASDA, 1996).

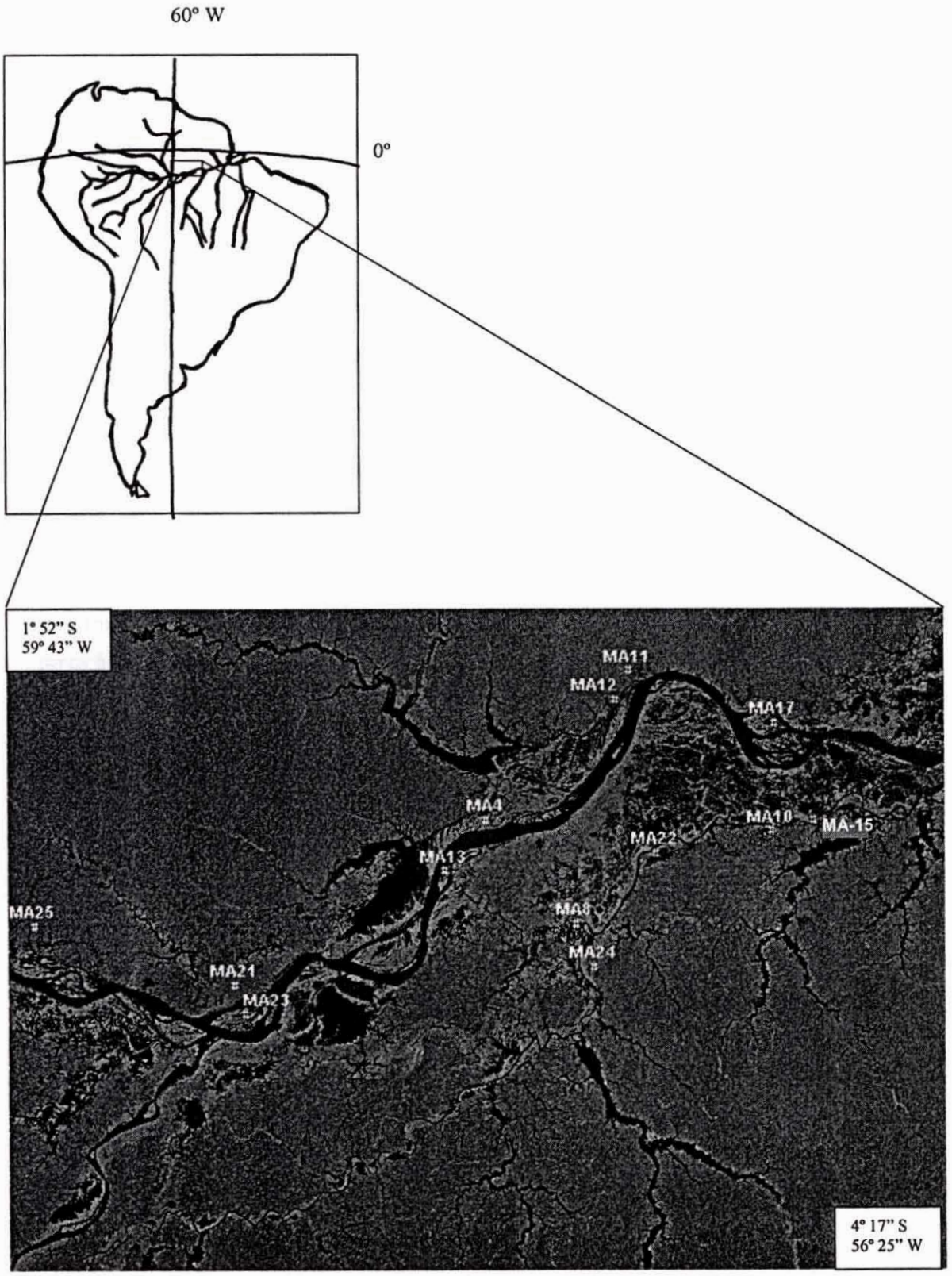

Figura 1. Pontos de coleta ao longo da calha do rio Amazonas entre as cidades de Manaus e Parintins, AM. Para detalhes sobre os lagos vide Tabela I. Fonte: NASDA (1996).

O mínimo de oxigênio dissolvido encontrado nos lagos variou entre 0,48 e 2,61 mg/l, em média na coluna d'água; a profundidade máxima variou entre 5 e 12 metros e a distância do rio principal variou entre 0,4 e 8,6 km. O número de casas de ribeirinhos morando nestes lagos variou de zero até 75, em lagos mais habitados e impactados (Tab. I).

3.2 ÁREA DE FLORESTA ALAGADA

Para cada lago estudado foi calculada a área de floresta alagada que estivesse dentro de um limite onde os peixes teoricamente pudessem ser capturados pelas malhadeiras. Esta área foi calculada supondo que, em geral, os peixes nadam, em uma situação normal de forrageio, na velocidade de um comprimento padrão por segundo. A partir da média de comprimento dos peixes, multiplicamos essa medida pelo tempo (número de segundos em um ciclo de 24 h), obtendo-se assim uma medida que foi considerada como raio de um círculo (com o centro no local de colocação das malhadeiras). Assim, foi estimado, em cada lago, a área de floresta alagada possivelmente explorada pelos peixes passíveis de serem capturados nas malhadeiras. Esta área foi expressa em hectares (ha) e os cálculos foram feitos a partir de fotos de satélite e imagens de radar da região, tomadas em 1996 (NASDA, 1996). Nessas imagens pode-se diferenciar o que é área aberta do lago, floresta alagada e floresta de terra firme. Assim, após a classificação das imagens pelo tipo de cobertura, foram calculadas as áreas de floresta alagada.

3.3 COLETA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Os peixes foram coletados com uso de baterias de 13 malhadeiras, com malhas entre 30 e 160 mm entre nós opostos, com uma área total de 975 m², em treze lagos de várzea. As redes permaneceram armadas dentro da extremidade da floresta alagada, durante um período de 24 horas em cada lago, com despescas feitas de quatro em quatro horas.

Os peixes capturados foram fixados em solução de formalina à 10%, etiquetados e separados em camburões plásticos, sendo posteriormente levados ao Laboratório de Ecologia e Sistemática de Peixes II do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia para identificação e biometria.

A identificação dos peixes foi feita com uso de chaves de classificação e auxílio de especialistas. Depois de identificados os peixes foram pesados, medidos e em seguida foram dissecados e seus estômagos retirados, etiquetados e preservados em álcool a 70%.

Para cada lago foi anotado o número de espécies (riqueza), número de indivíduos coletados (abundância) e biomassa total (gramas). Para permitir comparação com dados de outros locais e épocas, os resultados foram expressos em valores de captura por unidade de esforço (CPUE) em abundância (indivíduos/m²/ 24 hs) e em biomassa

Tabela I. Relação de lagos estudados, com as respectivas coordenadas geográficas e principais características ambientais e de ocupação humana.

Código	Nome	Data da Coleta	Latitude	Longitude	Área do lago (ha)	Distância do rio (km)	N.º de casas ribeirinhas	Média vertical de Oxigênio Dissolvido (mg/l)	Profundidade máxima (m)	Floresta Alagada (ha)
MA8	Buiuçú	30/07/2000	3º 04' 08" S	57º 45' 32" W	1245	2,3	5	2,61	5	1458
MA4	Arroz	13/07/2000	2º 46' 37" S	57º 59' 38" W	514	2,8	2	1,00	7	2593
MA25	Paracuuba	05/07/2000	3º 07' 30" S	59º 16' 26" W	47	8,6	50	0,48	12	311
MA24	Garças	28/07/2000	3º 10' 30" S	57º 42' 15" W	412	4,2	16	2,25	7	1533
MA23	Taperebá	09/07/2000	3º 18' 36" S	58º 40' W	785	2,6	10	1,01	10	1495
MA22	Moaná	25/07/2000	2º 52' 37" S	57º 31' 55" W	1357	1,4	75	1,35	8	1596
MA21	Coró-coró	07/07/2000	3º 13' 48" S	58º 41' 28" W	29	4,6	0	0,44	9	1047
MA17	Arari	19/07/2000	2º 30' 50" S	57º 11' 27" W	1088	0,5	2	0,51	6	1753
MA15	Piloto	21/07/2000	2º 48' 36" S	57º 5' 18" W	896	0,8	4	0,77	6	1108
MA13	Apunumã	11/07/2000	2º 54' 36" S	58º 05' 52" W	327	0,4	-	1,94	8	2194
MA12	Terra Preta	15/07/2000	2º 26' 52" S	57º 38' 13" W	572	1,5	1	0,65	8	683
MA10	Estacio	23/07/2000	2º 48' 03" S	57º 13' 24" W	65	1,6	8	1,11	8	937
MA11	Cara-açú	17/07/2000	2º 26' 52" S	57º 38' 13" W	404	5,0	-	0,70	8	407

(gramas/m²/24 hs).

3.4 ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO

A dieta foi determinada com base na análise do conteúdo estomacal apenas de indivíduos adultos, para que eventuais diferenças relacionadas à fases ontogenéticas não comprometessem as análises. Para o estudo da dieta foram examinados, quando possível, todos os conteúdos estomacais de cada espécie, em cada lago amostrado.

3.4.1 FREQÜÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA RELATIVA

A análise do conteúdo estomacal dos exemplares foi feita com o uso dos métodos de freqüência de ocorrência e dos pontos (Hynes, 1950; Hyslop, 1980). Sob estereomicroscópio, todo o conteúdo estomacal foi colocado em uma placa de Petri, onde os itens alimentares foram separados por tipo. Os itens alimentares foram distribuídos nas seguintes classes:

-Peixes: inteiros (Characiformes e Siluriformes), pedaços de peixes, pedaços de nadadeiras e escamas;

-Invertebrados aquáticos: insetos (Ephemeroptera, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera, Odonata, larvas de Diptera), ácaros aquáticos, zooplâncton (Cladocera, Copepoda, Ostracoda e Conchostraca), moluscos (Bivalvia, Gastropoda), Decapoda (camarões e caranguejos);

-Invertebrados terrestres: aranhas, quilópodos, insetos (Hymenoptera, Isoptera, Coleoptera, Homoptera);

-Macrófitas: (*Paspalum repens*, *Oryza* sp. *Eichhornia* spp. e *Echinochloa polystachya*);

-Algas filamentosas: (principalmente *Spirogyra* sp. e *Oscillatoria* sp.);

-Detrito: material orgânico reduzido a pedaços tão pequenos que sua origem, vegetal ou animal, não pode ser identificado;

-Semente/fruto/flor: *Cecropia* sp., *Pouteria glomerata, Gustavia augusta, Macrolobium* sp., *Pseudobombax munguba, Vitex cymosa* ;entre outras;

-Liteira: pedaços de folhas e casca de árvores;

-Vertebrados: cobras (Colubridae), lagartos (*Iguana iguana*) e penas de aves aquáticas;

-NI: itens alimentares em estado avançado de digestão que não puderam ser identificados.

A freqüência de ocorrência dos itens alimentares foi obtida pelo número de vezes que um dado item ocorreu em relação ao total de estômagos analisados com alimento (Hynes, 1950; Hyslop, 1980).

O volume relativo dos itens alimentares foi estimado pela atribuição de valores percentuais correspondentes à proporção de cada item do conteúdo, de modo que o total de alimento encontrado em um dado estômago fosse sempre equivalente a 100% (Soares, 1979).

3.4.2 GRAU DE REPLEÇÃO E VOLUME

A análise de cada conteúdo estomacal foi precedida por uma avaliação visual do Grau de Repleção (GR) do estômago, atribuindo-se valores numéricos a cada classe de variação do GR. Foram atribuídos os seguintes valores de GR: 0= quando o estômago estava vazio; 1= quando havia apenas vestígios de alimento até 10% do volume do estômago; 2= $10 < GR \leq 25\%$; 3= $25 < GR \leq 50\%$; 4= $50 < GR \leq 75\%$ e 5= quando o estômago estava totalmente cheio ($GR > 75\%$), como realizado por Goulding *et al.* (1988).

O volume de cada item no conteúdo estomacal foi calculado a partir dos valores de abundância relativa de cada item considerando o volume total como 100%; esses valores foram então multiplicado pelo GR do estômago, como feito por Goulding *et al.* (1988).

3.4.3 ÍNDICE DE PREPONDERÂNCIA

Para este estudo, cujo objetivo fundamental é analisar as relações entre a alimentação dos peixes e a floresta alagada, foi importante identificar e diferenciar os itens em relação à sua origem, aquática (autóctone) ou terrestre (alóctone). Com isto foram criadas as seguintes categorias tróficas: Herbívoro Alóctone, Herbívoro Autóctone, Invertívoros Alóctones, Invertívoros Autóctones, Piscívoros e Detritívoros.

Para uma classificação dos itens alimentares mais importantes foi utilizado o Índice de Preponderância-IP, proposto por Natarajan & Jhingran (1961) e revisado por Kawakami & Vazzoler (1980), representado pela fórmula:

$$IP = \frac{V_i O_i}{S(V_i O_i)} \times 100$$

Onde:

IP: Índice de preponderância ou Índice Alimentar;

V_i: Volume do item *i* ;

O_i: Freqüência de ocorrência do item *i*.

Este índice contêm as informações obtidas por todas as metodologias utilizadas, oferecendo assim uma classificação mais acurada da categoria trófica da espécie.

A partir dos valores do IP calculados para cada espécie de cada lago, foram

determinadas as categorias tróficas presentes em cada local. Sendo o IP um valor que varia de 0 a 100%, espécies que apresentaram mais que 50% do seu IP composto por um dado tipo de alimento foram enquadradas em uma categoria trófica correspondente.

3.5 ESTRUTURA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA

A determinação da estrutura trófica da ictiofauna foi feita pelo estudo da dieta das espécies capturadas em cada lago. Os lagos MA-12 e MA-13 não tiveram amostras de estômagos analisadas porque os peixes destes lagos não foram bem fixados, e suas vísceras se deterioraram. Nestes dois casos, as espécies capturadas foram enquadradas em categorias tróficas de acordo com os resultados obtidos na análise dos conteúdos estomacais dessas mesmas espécies em outros lagos estudados. Quando todos os exemplares de uma espécie apresentavam estômagos vazios, classificamos sua dieta de acordo com dados de literatura especializada (Goulding, *et al.*, 1988; Burgess 1989; Ferreira *et al.*, 1998; www.fishbase.org, 2002).

3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para verificar a relação entre a estrutura trófica das comunidades de peixes e a floresta alagada dos lagos foram calculadas regressões lineares (Zar, 1999). Como variável independente foram usados os valores referentes à área de floresta alagada. Como variáveis dependentes foram utilizados os valores de biomassa, número de exemplares e número de espécies referentes a cada categoria trófica para cada lago.

A relação entre a participação das espécies de peixes que se alimentaram de itens alóctones e a quantidade de floresta alagada também foi verificada por meio de regressões lineares utilizando o Índice de Preponderância, a abundância, a biomassa e a riqueza dessas espécies em cada lago.

É esperado que os diferentes grupos tróficos estejam interagindo nas comunidades ícticas de cada lago e possivelmente interferindo nas relações de abundância de cada grupo nas comunidades. Entretanto, para fins de simplificação das análises, assume-se que cada grupo trófico reage diferentemente e independentemente à quantidade de floresta nos lagos. Desta forma, justifica-se a escolha do uso de regressões lineares simples como instrumento de análise no presente trabalho.

Por meio destes cálculos foi possível verificar a possível existência de uma relação direta entre a quantidade de floresta alagada e a estrutura trófica dos lagos e também a importância do material alóctone na dieta de peixes da várzea.

4. RESULTADOS

Foram amostrados um total de 13 lagos de várzea onde foram coletados 2.238 exemplares de peixes, pertencentes a 7 ordens, 25 famílias e 152 espécies. A biomassa total foi de 365.874 g. Foram analisados 1.236 estômagos, sendo que 248 estavam vazios (Tab. II).

A quantidade de floresta no entorno dos lagos variou de 311 a 2593 ha (Tab. II).

4.1 Consumo de Itens Alóctones na Dieta de Peixes da Várzea

Neste item é abordada a relação entre a floresta alagada e a quantidade de peixes que consumiram alimento de origem alóctone. Para esta análise foram utilizadas somente as informações baseadas nos resultados do estudo de conteúdo estomacal. A lista dos itens mais importantes observados nos estômagos dos peixes encontra-se no Anexo 3. A lista das espécies que se alimentaram principalmente de material alóctone é apresentada na Tabela III.

O índice de preponderância (IP) das espécies que se alimentaram de itens

Tabela II. Lagos, quantidade de floresta alagada (ha), número de exemplares com e sem alimento, total de estômagos analisados, riqueza de espécies e abundância e biomassa de peixes nos lagos de várzea da Amazônia Central.

Lago	Floresta (ha)	Sem Alimento	Com Alimento	N.º Total de estômagos	Riqueza (n.º)	Abundância (no. de indivíduos)	Biomassa (g)
MA- 25	311	4	31	35	23	88	10.744
MA- 11	407	39	133	172	20	62	7.799
MA- 12	683	-	-	-	29	145	20.612
MA- 10	937	19	96	115	55	222	24.722
MA- 21	1047	30	117	147	15	93	8.551
MA- 15	1108	10	58	68	49	226	28.035
MA- 8	1458	51	152	203	52	231	43.112
MA- 23	1495	9	56	65	38	218	24.679
MA- 24	1533	6	36	42	36	101	14.995
MA- 22	1596	11	65	76	52	177	34.916
MA- 17	1753	35	132	167	57	292	70.979
MA- 13	2194	-	-	-	42	185	37.534
MA- 4	2593	34	112	146	40	198	39.196
Total		248	988	1236	152	2238	365.874

alóctones não apresentou relação significativa com a quantidade de floresta alagada (Fig. 2). Entretanto a riqueza, a abundância e a biomassa das espécies que se alimentaram de recursos alóctones foram relacionadas positivamente com a floresta alagada, embora apenas a biomassa tenha apresentado relação significativa (Fig. 3).

Quando analisamos a riqueza de espécies que se alimentaram de material

Tabela III. Lista de espécies que se alimentaram de itens alóctones em 11 lagos de várzea analisados.

Acarichthys heckelii	*Myleus rubripinnis*
Ageneiosus ucayalensis	*Metynnis hypsauchen*
Astronotus crassipinnis	*Megalodoras uranoscopus*
Astronotus ocellatus	*Nemadoras humeralis*
Auchenipterichthys thoracatus	*Osteoglossum bicirrhosum*
Brycon cephalus	*Petalodoras eigenmanni*
Brycon melanopterus	*Pimelodus blochii*
Bryconops giacopinii	*Pterodoras lentiginosus*
Calophysus macropterus	*Pellona flavipinnis*
Chalceus erythrurus	*Parauchenipterus galeatus*
Colossoma macropomum	*Pygocentrus nattereri*
Dianema longibarbis	*Pristobrycon serrulatus*
Geophagus altifrons	*Plagioscion squamosissimus*
Hemiodus argenteus	*Rhytiodus microlepis*
Hemiodus immaculatus	*Raphiodon vulpinus*
Hemiodus microlepis	*Sorubim lima*
Hoplerythrinus unitaeniatus	*Serrasalmus elongatus*
Hydrolycus scomberoides	*Schizodon fasciatum*
Hypselecara temporalis	*Serrasalmus rhombeus*
Ilisha amazonica	*Tatia* sp.
Laemolyta proximus	*Triportheus albus*
Leporinus friderici	*Triportheus elongatus*
Leporinus trifasciatus	*Triportheus flavus*
Mylossoma aureum	*Trachelyopterichthys taeniatus*
Mylossoma duriventre	

alóctone, a amplitude de variação diminuiu para 13,89% (MA-24) a 40% (MA-21). A porcentagem de indivíduos coletados nos lagos de várzea que se alimentaram de recursos alóctones variou entre 13,30% (MA-23) e 84,95% (MA-21) (Tab. IV). A biomassa de peixes que se alimentaram de itens alóctones variou entre 9,57% (MA-23) e 79,46% (MA-21) (Tab. IV). O lago MA-21 foi o que apresentou maior proporção de espécies, indivíduos e biomassa de peixes consumidores de material alóctone.

4.2 Estrutura Trófica Ictiofauna

A caracterização da estrutura trófica da ictiofauna foi baseada na análise do conteúdo estomacal dos peixes coletados em cada lago. O critério do qual as espécies foram enquadradas em uma dada estrutura trófica foi de apresentar mais que 50% de um tipo de item na dieta. Assim, algumas espécies podem ter sido classificadas em um lago em uma determinada categoria trófica, e em um outro lago em uma categoria trófica diferente.

Os herbívoros alóctones se alimentaram de folhas, frutos, flores e sementes provindos das árvores da floresta alagada. As principais espécies enquadradas nesta

categoria foram *Parauchenipterus galeatus*, *Colossoma macropomum*, *Brycon* spp., *Mylossoma* spp., *Triportheus* spp., *Astronotus* spp., *Chalceus erythrurus*. A grande maioria delas se alimentaram de frutos e sementes, às vezes ingeridas inteiras.

Os herbívoros autóctones se alimentaram principalmente de macrófitas aquáticas, algas filamentosas e perifiton, que geralmente estão associados às raízes destas plantas. As principais espécies desta categoria trófica foram *Hemiodus* spp., *Rhytiodus* spp., *Schizodon fasciatum*, *Geophagus* spp., *Satanoperca* spp. e *Metynnis hypsauchen*, um serrasalmídeo que se alimentou intensamente de algas filamentosas em alguns lagos.

Na categoria dos invertívoros alóctones estão as espécies que tiveram sua dieta baseada em insetos e outros invertebrados que vivem na copa das árvores no período de cheia, e que se tornam itens importantes na alimentação de peixes nessa época do

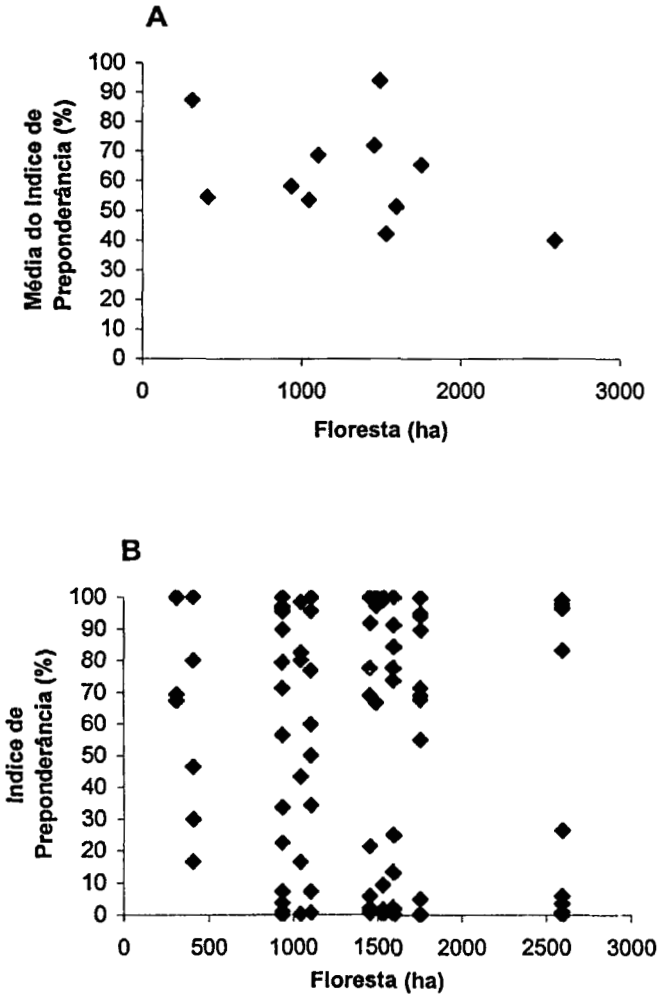

Figura 2. Relação entre os valores do Índice de Preponderância (%) das espécies que se alimentaram de itens alóctones e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central; (A) média do Índice de Preponderância das espécies; (B) Índice de Preponderância de todas as espécies de cada lago.

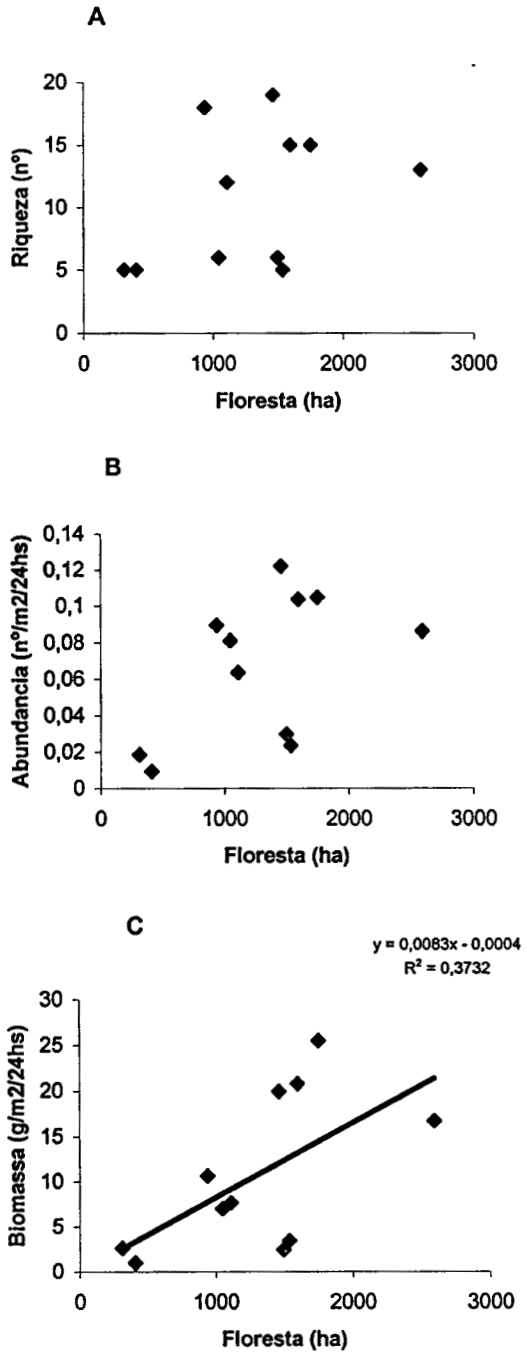

Figura 3. Relação entre a quantidade de floresta alagada (ha) e a (A) riqueza de espécies; (B) abundância e (C) biomassa de peixes consumidores de material alóctone em lagos de várzea da Amazônia Central

Tabela IV. Riqueza, abundância e biomassa (em número, porcentagem e CPUE), de peixes consumidores de material alóctone em lagos de várzea da Amazônia Central.

Lago	Floresta (ha)	Riqueza N.º (%)	Abundância N.º (%)	Biomassa gramas (%)	Abundância (CPUE)	Biomassa (CPUE)
MA-25	311	5 (21,74)	18 (20,45)	2.550 (23,73)	0,018	2,61
MA-11	407	5(25,00)	9 (14,52)	972 (12,46)	0,009	0,99
MA-10	937	18 (32,73)	87 (39,19)	10.348 (41,86)	0,089	10,61
MA-21	1047	6 (40,00)	79 (84,95)	6.795 (79,46)	0,081	6,97
MA-15	1108	12 (24,49)	62 (27,43)	7.412 (26,44)	0,063	7,602
MA-8	1458	19 (36,54)	119 (51,52)	19.468 (45,16)	0,122	19,96
MA-23	1495	6 (15,79)	29 (13,30)	2.363 (9,57)	0,029	2,42
MA-24	1533	5 (13,89)	23 (22,77)	3.320 (22,14)	0,023	3,405
MA-22	1596	15 (28,85)	101 (57,06)	20.290 (58,11)	0,103	20,81
MA-17	1753	15 (26,32)	102 (34,93)	24.845 (35,00)	0,104	25,48
MA-4	2593	13 (32,50)	84 (42,42)	16.234 (41,42)	0,086	16,65

ano. As principais espécies que compuseram esta categoria foram *Osteoglossum bicirrhossum*, mais conhecida como aruanã ou macaco-d'água, por ter um comportamento de saltar para fora da água e comer os insetos que vivem nas árvores; *Chalceus erythrurus*, que alterna sua dieta entre frutos e insetos da floresta; *Leporinus friderici*, *Tatia* spp. e *Auchenipterus* spp., que alimentaram-se principalmente de formigas e cupins que se abrigam nas copas mas que eventualmente caem na água.

A categoria dos invertívoros autóctones incluiu peixes cuja dieta foi baseada em invertebrados aquáticos como camarões, caranguejos, insetos e moluscos. Nesta categoria o item mais consumido foi insetos aquáticos como Efemerópteros, ninfas de Odonata, e larvas de Dípteros como Simulídeos e Chironomídeos, foram mais freqüentes. Dos camarões, os mais consumidos foram espécies de *Macrobrachium*, muito comuns em lagos da Amazônia (Collart, 1993). As principais espécies de peixes deste grupo foram *Pellona flavipinnis* e *Sorubim lima*, que se alimentaram na superfície, de insetos que vivem na interface água- ar; os maparás (*Hypophthalmus* spp.) que são filtradores e alimentaram-se de microcrustáceos; *Megalodoras uranoscopus*, um doradídeo que se alimentou intensamente de moluscos gastrópodes; e *Plagioscion montei* e *P. squamosissimus*, que em alguns lagos alimentaram-se de camarões.

Os piscívoros formaram o grupo dominante na maioria dos lagos. Algumas destas espécies se alimentam de peixes inteiros correspondentes a até 30% de seu tamanho

(Lowe-McConnel, 1999) como os tucunarés (*Cichla* spp.), a traíra (*Hoplias malabaricus*), os peixes-cachorro (*Acestrorhynchus* spp., *Rhaphiodon vulpinus*, *Hydrolycus scomberoides*), mandubés (*Ageneiosus* spp.) e surubins (*Pseudoplatystoma* spp.) Outras espécies apresentaram o hábito de dilacerar suas presas, como é o caso das piranhas (família Serrasalmidae). Outras piranhas como *Catoprion mento* e *Serrasalmus elongatus* apresentaram suas dietas baseadas em escamas e nadadeiras de outros peixes. Uma espécie mostrou-se bastante oportunista, e piracatinga (*Calophysus macropterus*, Pimelodidae) tendo se alimentado de carcaças de peixes e restos em decomposição.

Os detritívoros são peixes muito bem distribuídos nos ecossistemas tropicais. As espécies desta categoria estão principalmente dentro das famílias Prochilodontidae e Curimatidae, além de alguns loricariídeos, como *Liposarcus pardalis*. Essas espécies ingerem grandes quantidades de sedimento utilizando o material orgânico presente nele. Muitos invertebrados estão associados ao sedimento, como larvas de insetos, microcrustáceos, protozoários, bactérias, além de algas.

- ABUNDÂNCIA

A abundância de peixes nas categorias tróficas foi transformada em CPUE e expressa em número de indivíduos/m²/24h (Anexo 1).

Para os herbívoros alóctones a espécie mais abundante foi a sardinha (*Triportheus flavus*), no lago MA-21 que apresentou 0,028 indivíduos. Entre os herbívoros autóctones a maior abundância foi da espécie *Hemiodus argenteus* com 0,054 indivíduos no lago MA-15. O cangati (*Auchenipterichthys thoracatus*) foi o mais abundante entre os consumidores de invertebrados terrestres, com 0,025 exemplares no lago MA-8, e entre os consumidores de invertebrados aquáticos foi o apapá-branco (*Pellona flavipinnis*) com 0,027 indivíduos coletados no lago MA-17. A piranha-caju (*Pygocentrus nattereri*), foi, entre os piscívoros, a mais abundante, com 0,030 exemplares coletados no lago MA-8. A branquinha (*Potamorhina altamazonica*) foi o detritívoro mais abundante, com 0,059 exemplares coletados no lago MA-17.

A abundância de herbívoros alóctones variou entre 0,001 (lago MA-11) e 0,043 (lago MA-22). Para herbívoros autóctones a abundância variou entre 0,002 (MA-21) e 0,076 (MA-15), enquanto que a abundância de invertívoros alóctones variou entre 0,001 (MA-15 e MA-11) e 0,035 (MA-18). Já para invertívoros autóctones o valor de CPUE variou entre 0,005 (MA-25) e 0,059 (MA-17). Detritívoros (0,045) e piscívoros (0,041) foram as categorias tróficas que mais freqüentemente apresentaram altos valores de CPUE, dominando as capturas (Tabela V).

Investigando a existência de uma relação linear entre a abundância de indivíduos

Tabela V. Valores de abundância em CPUE (indivíduos/m²/24hs) das categorias tróficas nos lagos de várzea.

Lago	Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
MA_25	0,0153	0,0461	0,0082	0,0051	0,0133	0,0020
MA_11	0,0010	0,0030	0,0010	0,0184	0,0287	0,0112
MA_12	0,0071	0,0071	0,0020	0,0123	0,0133	0,1066
MA_10	0,0307	0,0461	0,0215	0,0123	0,0246	0,0923
MA_21	0,0420	0,0020	0,0030	0,0082	0,0010	0,0389
MA_15	0,0307	0,0769	0,0010	0,0441	0,0461	0,0328
MA_8	0,0369	0,0666	0,0358	0,0143	0,08	0,0030
MA_23	0,0215	0,0071	0,0102	0,0348	0,0317	0,1179
MA_24	0,0020	0,0297	0,0030	0,0307	0,0317	0,0061
MA_22	0,0430	0,0358	0,0174	0,0307	0,04	0,0143
MA_17	0,0358	0,0287	0,0246	0,0594	0,0471	0,1035
MA_13	0,0512	0,0092	0,0020	0,0338	0,0871	0,0061
MA_4	0,0092	0,0174	0,0123	0,0164	0,0902	0,0574
médias	0,0252	0,029	0,011	0,0247	0,0412	0,045

do lago e a quantidade de floresta alagada, notamos que a maioria das categorias tróficas apresentaram relações positivas, mas não significativas. Apenas a abundância dos piscívoros foi significativamente relacionada à quantidade de floresta ($r^2=0,62$, $p=0,001$). A categoria dos herbívoros autóctones foi uma exceção, demonstrando uma tendência negativa (Figura 4). Os detritívoros não evidenciaram um padrão claro quanto à quantidade de floresta (Figura 4).

- BIOMASSA

Os valores de biomassa (CPUE) foram expressos em g/m²/24horas (Anexo 1).

A maior biomassa encontrada entre os herbívoros alóctones foi a do tambaqui (*Colossoma macropomum*) que apresentou 3,63 g no lago MA-4. Entre os herbívoros autóctones a maior biomassa foi a do aracú (*Schizodon fasciatum*) com 5,47 g no lago MA-22. O aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) foi quem apresentou maior peso entre os consumidores de invertebrados terrestres, com 3,89 g no lago MA-17. O apapá-branco (*Pellona flavipinnis*) apresentou a maior biomassa entre os peixes consumidores de invertebrados aquáticos, com 5,17 g no lago MA-17. Entre os

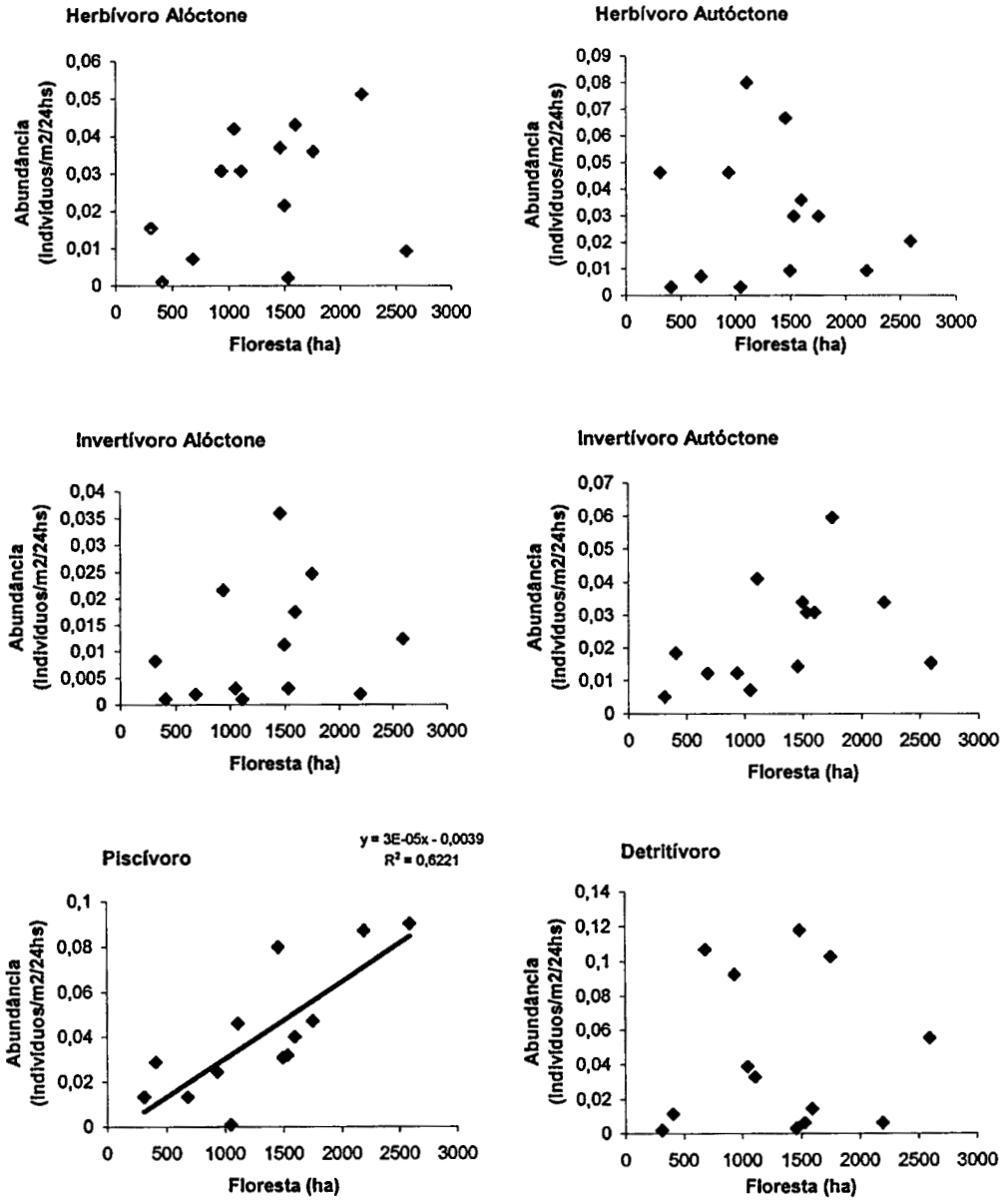

Figura 4. Relações entre a abundância (indivíduos/m²/24hs) das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central.

piscívoros a piracatinga (*Calophysus macropterus*) apresentou maior biomassa, 6,11 g, no lago MA-13. Novamente a branquinha (*Potamorhina altamazonica*) apresentou a maior biomassa entre os peixes detritívoros com 13,25 g no lago MA-17.

Os valores de biomassa para a categoria dos herbívoros alóctones variaram entre 0,137 g (MA-11) e 9,705 g (MA-17). Entre os herbívoros autóctones a biomassa variou entre 0,368 g (MA-21) e 11,542 g (MA-8). Os consumidores de invertebrados terrestres ou alóctones tiveram as menores biomassas entre as categorias tróficas variando entre 0,026 g (MA-11) e 5,468 g (MA-17). A biomassa dos consumidores de invertebrados

aquáticos ou autóctones variou entre 0,742 g (MA-10) e 12,168 g (MA-17). Os piscívoros obtiveram a maior variação de biomassa entre os lagos amostrados e também a maior biomassa deste estudo, variando entre 0,127 g (MA-21) e 23,548 g (MA-13). Os detritívoros também apresentaram uma elevada biomassa, variando entre 0,317 g (MA-25) e 20,530 g (MA-17) (Tab. VI).

Também para biomassa, investigamos uma possível relação entre as capturas das diferentes categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada por meio de regressões lineares simples (Fig. 5). Observamos uma relação positiva e significativa entre a biomassa de piscívoros e a quantidade de floresta alagada (r^2=0,52; p=0,005); no caso dos herbívoros alóctones, essa relação foi marginalmente significativa (r^2=0,28; p=0,059). Diferente da abundância, todas as categorias tróficas tiveram uma relação positiva entre biomassa e floresta, embora na maioria das vezes não significativa (Fig. 5). Os valores médios de CPUE em biomassa por categoria trófica foram mais altos para piscívoros (9,92) e detritívoros (5,71) (Tab. VI).

Tabela VI. Valores de biomassa de peixes em CPUE (g/m²/24horas) por categoria trófica em lagos de várzea da Amazônia Central.

Lago	Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
MA_25	1,4348	2,6841	1,4738	1,1487	3,9610	0,3169
MA_11	0,1374	0,5917	0,0266	1,1651	5,1261	0,9517
MA_12	0,3958	1,5251	1,4543	0,8882	1,8666	15,010
MA_10	3,0974	7,0215	1,2287	0,7425	3,8461	9,0953
MA_21	3,5887	0,3682	0,1302	3,0871	0,1271	1,4687
MA_15	6,4666	7,28	0,0615	3,3723	9,8482	1,7251
MA_8	4,8882	11,542	2,5641	2,3589	22,447	0,4164
MA_23	2,1989	1,4051	0,5261	5,9917	5,9148	9,1333
MA_24	0,1907	4,5384	0,4492	2,2543	5,1753	2,7712
MA_22	6,7897	11,238	1,1117	4,8164	10,186	1,6676
MA_17	9,7056	5,8061	5,4687	12,168	19,12	20,530
MA_13	5,5210	2,4389	0,2020	5,5343	23,548	1,2512
MA_4	4,4020	4,9025	1,5220	1,5692	17,811	9,9938
Média	3,7552	4,7187	1,2477	3,469	9,9215	5,7179

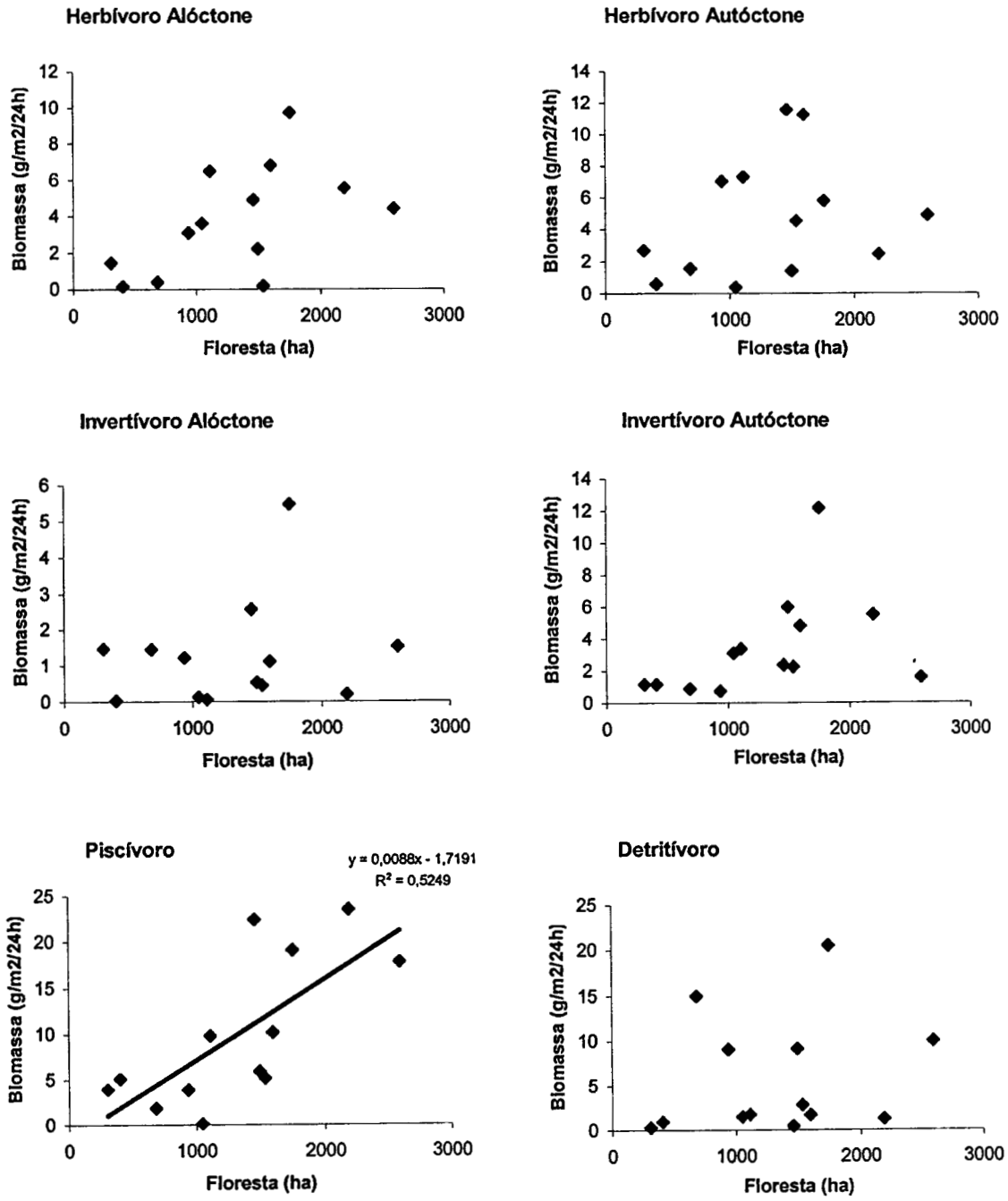

Figura 5. Relações entre a biomassa (g/m²/24hs) das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central.

- RIQUEZA

A riqueza de espécies foi um parâmetro que assim como a abundância e a biomassa, teve em geral uma relação positiva fraca e não significativa com a quantidade de floresta alagada (Fig. 6). Novamente, apenas a riqueza de espécies piscívoras foi significativamente relacionada com o aumento na área de floresta alagada (r^2=0,41, p=0,018). Entre os lagos, a riqueza dos herbívoros alóctones variou entre 1 (MA-11) e 9 (MA-8, MA-22 e MA-17) espécies; os herbívoros autóctones variaram entre 1 e 12 espécies (MA-21 e MA-8, respectivamente); os invertívoros alóctones variaram entre 1 (MA-11, MA-12, MA-21 e MA-15) e 6 (MA-10 e MA-22) espécies, enquanto que os invertívoros autóctones variaram entre 3 (MA-25) e 16 (MA-

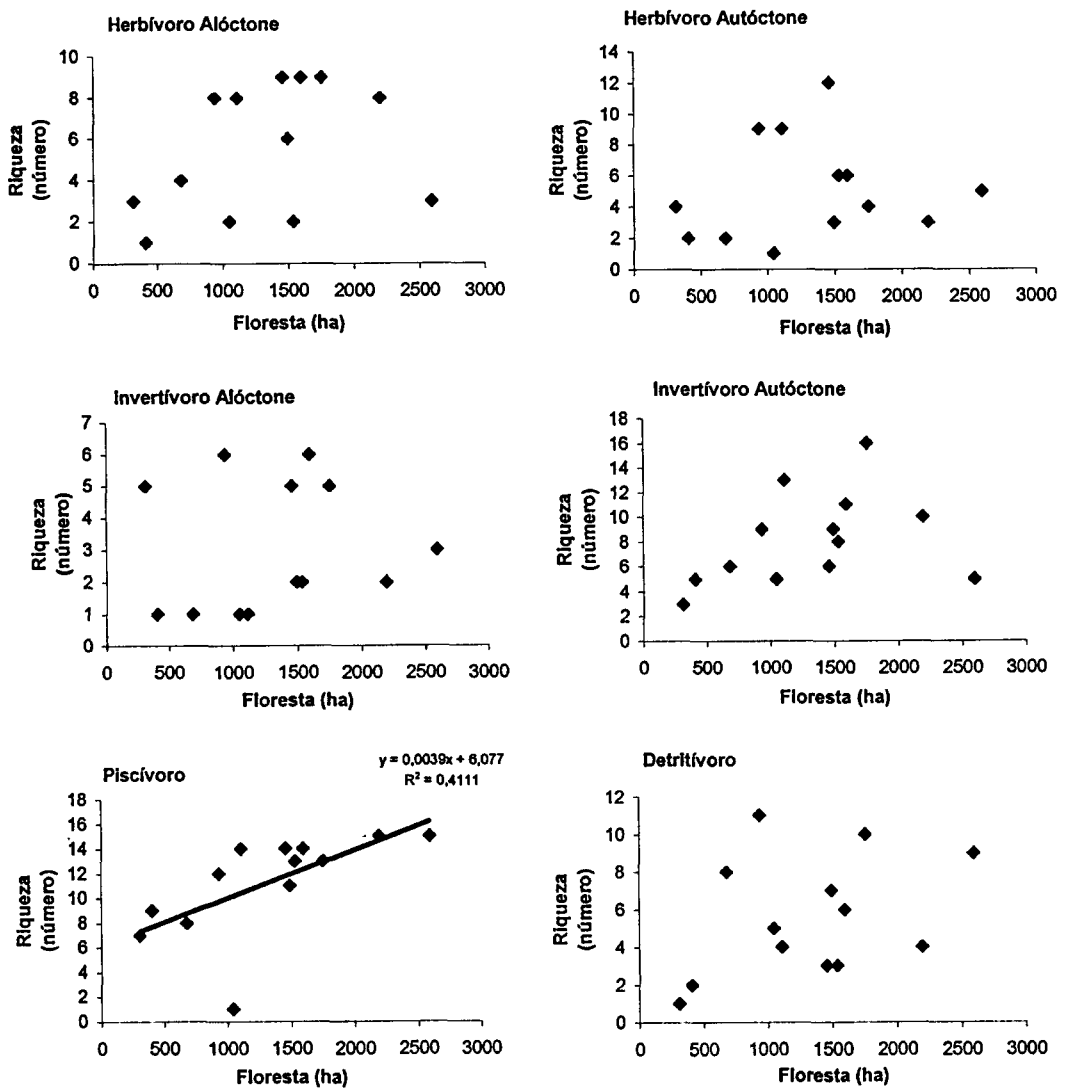

Figura 6. Relação entre a riqueza de espécies das categorias tróficas e a quantidade de floresta alagada (ha) em lagos de várzea da Amazônia Central.

17) espécies; os piscívoros entre 1 (MA-21) e 15 (MA13 e MA-4) espécies. A riqueza dos detritívoros variou entre 1 (MA-25) e 11 (MA-10) espécies (Tab. VII).

Invertívoros autóctones e piscívoros dominaram a composição da ictiofauna da maioria dos lagos, apresentando uma média de 8 e 11 espécies, respectivamente.

A lista das espécies capturadas nos lagos, divididas por categorias tróficas, encontra-se no Anexo 2.

Tabela VII. Riqueza de espécies por categorias tróficas em lagos de várzea da Amazônia Central.

Lago	Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro	Total de espécies
MA_25	3	4	5	3	7	1	23
MA_11	1	2	1	5	9	2	20
MA_12	4	2	1	6	8	8	29
MA_10	8	9	6	9	12	11	55
MA_21	2	1	1	5	1	5	15
MA_15	8	9	1	13	14	4	49
MA_8	9	12	5	6	14	3	49
MA_23	6	3	2	9	11	7	38
MA_24	2	6	2	8	13	3	34
MA_22	9	6	6	11	14	6	52
MA_17	9	4	5	16	13	10	57
MA_13	8	3	2	10	15	4	42
MA_4	3	5	3	5	15	9	40
Média	5,5	5,1	3,1	8,1	11,2	5,6	38,7

5. DISCUSSÃO

Era esperado pela nossa hipótese inicial, que houvesse uma forte relação entre a quantidade de floresta alagada e os diversos parâmetros relacionados à riqueza e abundância de peixes consumidores diretos de produtos da floresta. Porém, neste estudo, as relações envolvendo a quantidade de floresta alagada em geral foram fracas. Apenas as relações envolvendo os piscívoros foram estatisticamente significativas. A biomassa das espécies que se alimentaram de material alóctone também apresentaram relação positiva e significativa com a quantidade de floresta alagada enquanto a biomassa de herbívoros alóctones apenas marginalmente.

A floresta alagada é um ambiente muito importante para vida de muitos organismos, principalmente para os peixes (Goulding, 1979; 1980; Junk, 1980; 1984). As relações entre matas ciliares com a biologia e ecologia de peixes já foram investigadas no sudeste do Brasil (Montag *et al.,* 1997) e em florestas ripárias de regiões temperadas dos EUA (Jones *et al.,* 1999). Porém esses trabalhos investigaram as relações com a diversidade de espécies e não a estrutura trófica, como no presente trabalho.

Alguns fatores abióticos, como distância do canal principal, profundidade, área e morfologia do lago podem estar influenciando a ictiofauna (Tejerina-Garro *et al.*, 1998; Sousa, 2000), e consequentemente a estrutura trófica das comunidades de peixes nos lagos de várzea. Além desses fatores morfológicos dos lagos, a transparência da água (Tejerina-Garro *et al.*, 1998), o pH, o oxigênio dissolvido e a temperatura da água (Goulding *et al.*, 1988; Junk *et al.*, 1997) podem estar influenciando no rendimento de pesca experimental, mas estas variáveis não foram incluídas nas análises, por não constituirem o objetivo principal do trabalho.

O período de cheia também é uma fase onde o rendimento de pesca é menor se comparado com as outras épocas do ano (Merona & Bittencourt, 1993; Santos & Ferreira, 1999). Este fato pode influenciar na dispersão dos peixes para outras áreas do lago, como canais e paranás (Cox-Fernandes, 1988), implicando assim na vulnerabilidade e a acessibilidade do pescado (Merona & Gascuel, 1993) no período de cheia. É possível que essa baixa concentração de peixes no pico da cheia tenha mascarado relações mais fortes, em função de um menor número de amostras por lago.

Além de fatores limnológicos, a ausência de significância nas análises da maioria das categorias tróficas pode ser entendido pela sazonalidade, que atua como um importante fator em ambientes tropicais (Welcomme, 1979; Goulding, 1980; Junk, 1980; Cox-Fernandes, 1988; Goulding *et al.*, 1988; Ferreira, 1993; Lowe-McConnell, 1999).

Em decorrência do pulso de inundação, os peixes aproveitam a época de maior abundância de recursos alóctones, o período de enchente e cheia, para acumular reservas. Em seguida, grande parte dos peixes migram para o canal de rios maiores onde começam a maturar seus ovócitos para reprodução (Goulding, 1979; Cox-Fernandes, 1988; Vazzoler & Menezes, 1992). Sendo assim, grande parte dos peixes poderiam ter deixado o lago no mês de julho, em função do final da fenologia das árvores da floresta (Kubitzki & Ziburski, 1994). Outro ponto importante é que a inundação das florestas de várzea começou em Março/Abril, portanto a maior parte dos insetos terrestres já cairam e os que ainda restaram são pouco abundantes podendo refletir em um baixo consumo de insetos terrestres (Michael Goulding, comunicação pessoal).

A frutificação das árvores ocorre em períodos diferentes na várzea, algumas espécies de plantas dão frutos no início da enchente, enquanto outras o fazem no final. Mesmo assim, devem existir frutos disponíveis em todo o período de cheia na várzea da Amazônia Central (Kubitzki & Ziburski, 1994). Em compensação, sabemos que nem todos os frutos e sementes servem de recursos para todas as espécies de peixes (Goulding, 1980). A grande variação no período de frutificação das árvores da várzea pode ser favorável para algumas espécies de peixes que entram nos lagos, se alimentam e constituem reservas logo nos primeiros meses de enchente, e vão se abrigar em canais e outras partes do lago, evitando permanecerem no lago devido às altas taxas de predação (Junk *et al.* 1983).

Além da sazonalidade, o aparelho de pesca e o comportamento de algumas espécies podem influenciar as capturas, e consequentemente as relações aparentes dos peixes com a floresta alagada. A malhadeira é um apetrecho de pesca passivo e com malhas de tamanhos definidos, fazendo com que ela selecione tamanhos e espécies de peixes. Espécies que forrageiam ativamente (como muitos piscívoros) ou (como os detritívoros) têm o comportamento de formar cardumes, podem ser mais facilmente amostrados (Barthem, 1984). Por outro lado espécies e indivíduos de pequeno porte são menos amostrados pelas malhadeiras, tanto pelo tamanho da malha, como por estarem refugiados nas macrófitas (Botero & Araujo-Lima, 2001).

Os frutos são itens importantes na dieta de peixes em áreas alagáveis da Amazônia (Goulding, 1980; Goulding *et al.*, 1988). Apesar disto, a abundância e a riqueza de espécies de peixes herbívoros alóctones apresentaram fracas relações com a quantidade de floresta alagada. Porém, a biomassa desta categoria trófica foi marginalmente significativa, indicando uma relação positiva e direta com a quantidade de floresta de várzea. Isto pode ser entendido devido aos frutos apresentarem altos valores nutricionais (Waldhoff *et al.*, 1996), possibilitando que os peixes acumulem

reservas melhor ou mais rapidamente nos lagos com mais floresta alagada. Esta hipótese é corroborada por Roubach & Saint-Paul (1994) que encontraram diferenças no crescimento de tambaquis (*Colossoma macropomum*) tratados com diferentes frutos da várzea. Um histórico de exploração seletiva de madeiras importantes comercialmente, cujos frutos são de grande valor nutricional para peixes, pode ter levado a que as espécies destes lagos mais desmatados possam estar sendo prejudicadas em seu crescimento. Um estudo comparativo sobre a condição do bem-estar da ictiofauna nesses lagos poderia verificar essa hipótese.

A relação de dependência dos peixes com a floresta alagada é mútua, pois muitas espécies de plantas da várzea, em especial árvores, têm suas sementes dispersas por peixes (Goulding, 1980; Kubitzki & Ziburski, 1994). As folhas da floresta alagada ocorrem como itens alimentares apenas ocasionais na dieta de peixes. Segundo Goulding *et al.* (1988), que observaram esse fato entre os peixes do rio Negro, isso pode ser devido ao fato de serem tóxicas ou apresentarem substâncias alelopáticas de gosto ruim, não sendo então um recurso muito utilizado por peixes.

Muitos insetos estão associados à floresta alagada, principalmente as formigas (Hymenoptera), os cupins (Isoptera) e os besouros (Coleoptera), que no período de enchente e cheia vão se abrigar nas copas das árvores como estratégia de sobrevivência (Adis, 1997). Apesar desta grande oferta de alimento, os consumidores de invertebrados terrestres não tiveram boas relações com a quantidade de floresta alagada. A maior parte das espécies de peixes consumidoras de invertebrados exploraram mais as espécies ou fases aquáticas do que as terrestres desses animais.

Este fato pode ser em parte explicado pelas diferenças na digestibilidade dos dois tipos de invertebrados. Os insetos terrestres apresentam o corpo mais duro do que aqueles aquáticos, que são mais moles e de fácil digestão. Isto foi notado quando se investigou o intestinos dos peixes e foram encontradas partes inteiras de insetos terrestres, enquanto que as larvas já tinham sido quase completamente digeridas. O aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*) é especializado no consumo de invertebrados terrestres, pois diferentemente das outras espécies de peixes, ele tem a língua óssea (Goulding, 1980) que lhe dá a capacidade de triturar suas presas, facilitando o acesso às partes internas, mais macias. Formigas são muito freqüentes no conteúdo estomacal de peixes, porém os peixes não se alimentam exclusivamente deste recurso, apesar de ser muito abundante na floresta alagada (Adis, 1997). O ácido fórmico, presente no corpo das formigas, pode agir como substância repelente para algumas espécies de peixes. Ainda não existem trabalhos sobre o valor nutricional e palatabilidade dos insetos na dieta de peixes, remetendo a avaliação desta questão para investigações futuras.

Algumas espécies de sardinhas (*Triportheus* spp.) e o arari (*Chalceus erythrurus*) foram enquadradas tanto na categoria de herbívoros alóctones como na de consumidores de invertebrados terrestres, variando sua dieta entre os lagos amostrados. Isso demonstra que são aptas a se alimentarem de material alóctone tanto por serem pelágicas, como por apresentarem uma morfologia que as auxilia na captura destes itens. Não só a forma do corpo como a morfologia do aparelho digestivo de peixes têm relação com o hábito alimentar (Goulding, 1980, Ferreira, 1981, Santos 1982; Goulding *et al.*, 1988).

Sobre as espécies que potencialmente estão se alimentando de material alóctone, como insetos terrestres, frutos e sementes, a biomassa apresentou uma relação positiva e direta com a floresta alagada, apesar desta relação não ter sido evidenciada pelo índice alimentar. A maioria dessas espécies tem frutos e sementes como principais itens alimentares, enquanto outras espécies utilizam esses recursos apenas ocasionalmente. No rio Negro, Goulding *et al.* (1988) encontraram mais de dez espécies se alimentando exclusivamente de frutos e sementes, enquanto outras 79 espécies alimentaram-se de frutos apenas ocasionalmente. No rio Madeira, Goulding (1980) encontrou 22 espécies de peixes se alimentando de frutos, incluindo sete gêneros de Characiformes e cinco de Siluriformes. Isto demostra que diferentes grupos taxonômicos de peixes, tanto na água branca como na água preta, estão se alimentando dos frutos disponíveis no período de enchente.

Porém, algumas espécies consideradas piscívoras por excelência, como as piranhas (*Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus* spp.) e os peixes-cachorro (*Hydrolycus scomberoides* e *Raphiodon vulpinus*), no presente estudo, tiveram indivíduos que se alimentaram de material alóctone. Pode ser o caso de uma ingestão acidental destes itens alóctones, porém Santos (1991), no rio Jamari, também encontrou estômagos de piranhas pretas (*Serrasalmus rhombeus*) repletos de formigas e cupins. Muitas vezes este hábito pode ser dado pelo comportamento voraz destes predadores, que aparentemente não selecionam muito o que ingerem. O atual estudo e o de Goulding (1980) registraram serpentes no estômago de peixes, além de pêlos de mamíferos, penas de aves e lagartos inteiros, o que corrobora a baixa seletividade alimentar desses carnívoros.

Um outro exemplo onde a disponibilidade de frutos e sementes pode influenciar na alimentação de peixes é o jeju (*Hoplerythrinus unitaeniatus*) que na literatura é tratado como carnívoro (Ferreira *et al.*, 1998) e no lago MA-21 teve sua dieta baseada em frutos e sementes da floresta alagada. É possível que algumas sementes encontradas no estômago de alguns peixes piscívoros possam advir do conteúdo estomacal das presas. As sementes demoram muito tempo para serem digeridas,

ficando dias ou mesmo semanas, dentro do aparelho digestório dos peixes (Goulding, 1983 *apud* Kubitzki & Ziburski, 1994), o que poderia atrapalhar algumas análises.

Apesar de insetos aquáticos serem tão abundantes no ambiente (Junk & Robertson, 1997) e na dieta de peixes (Ferreira, 1993), a categoria dos consumidores de invertebrados aquáticos não teve relação significativa com a quantidade de floresta alagada. Mesmo que a floresta alagada sirva como área de refúgio para muitos invertebrados (Junk, 1980), é nas macrófitas e nas áreas abertas dos lagos onde ocorre a maior oferta de alimento para estes invertebrados, o que faz com que sejam mais abundantes fora do que dentro do igapó (Junk & Robertson, 1997). Uma análise envolvendo a quantidade de invertívoros autóctones e abundância de macrófitas nos lagos poderia testar essa suposta relação de dependência.

Em relação ao zooplâncton, este grupo é mais abundante na área aberta do lago do que dentro da floresta alagada (Leila C. A. de Sousa, comunicação pessoal). Isto, aliado à baixa riqueza de espécies de peixes adultos filtradores especializados na várzea, faz com que dentro da floresta alagada o zooplâncton não seja um recurso importante para a alimentação de peixes adultos, com exceção dos maparás (*Hypophthalmus* spp., Pimelodidae).

Diferente do zooplâncton os insetos aquáticos são muito importantes na alimentação de peixes da floresta alagada. As fases larvais de Dípteros, ninfas de Odonata e Efemerópteros são muito freqüentes na dieta de peixes da Amazônia (Marlier, 1967; Knoppel, 1970; Soares, 1979; Ferreira, 1984; 1993). Os peixes não apresentam um hábito alimentar especializado, sendo de modo geral, espécies oportunistas, embora com consumo diferencial de um ou outro item alimentar (Ferreira, 1993). Sendo a oferta de insetos aquáticos muito elevada, pode ocorrer que grande parte das espécies de peixes explorem este recurso, explicando a ausência de relações significativas nas análises.

Alguns decápodos foram itens importantes na alimentação de certas espécies de peixes como as pescadas (*Plagioscion* spp.), o bico-de-pato (*Sorubim lima*) e os tucunarés (*Cichla* spp.). Poucas espécies de peixes exploraram este item na várzea principalmente pelo difícil aceso a estes animais que estão refugiados dentro dos bancos de macrófita (Collart, 1991) ou próximos a raízes e galhos submersos (Walker & Ferreira, 1985). A competição com outros peixes piscívoros pode fazer com que estas espécies explorem camarões em vez de peixes, como discutido por Goulding & Ferreira (1984).

A exploração de moluscos por peixes na várzea também é muito limitada, apesar de serem importantes na teia alimentar (Junk & Robertson, 1997). Porém a digestão das conchas calcárias é difícil para peixes sem alguma especialização (Grubich, 2000). Por

sua vez os moluscos são utilizados como hospedeiro intermediário de muitos nematóides e trematóide (Thatcher, 1993; Scholz, *et al.* 1995), fazendo com que certos peixes possam evitar a ingestão de moluscos. O bacú (*Megalodoras uranoscopus*) foi a única espécie de peixe que se alimentou intensamente de moluscos e em todas as ocorrências, os peixes estavam muito parasitado.

Os herbívoros autóctones se alimentaram de macrófitas e algas filamentosas. Estes recursos são muito abundantes na várzea em função da riqueza de nutrientes (Sioli, 1984), fazendo com que os herbívoros sejam também abundantes em certos locais da Amazônia (Santos, 1982; Ferreira, 1984). Algumas espécies de macrófitas crescem em uma taxa surpreendente de 10-15 cm/dia (Junk & Piedade, 1997). Essa grande biomassa de plantas herbáceas sustenta uma rica fauna de invertebrados e ainda serve de substrato para muitas algas perifíticas (Junk, 1980; Ferreira, 1984; Putz & Junk, 1997), utilizados como alimento pelos invertebrados e peixes.

Apesar de ser um recurso abundante, nosso estudo mostrou que os herbívoros autóctones não tiveram relação com a quantidade de floresta alagada. As macrófitas apresentam uma composição nutricional muito inferior a outros itens alimentares e poucos animais conseguem digerir a celulose presente nas plantas (Gerking, 1994). Por outro lado, as algas perifíticas que vivem associados às macrófitas são de grande valor nutritivo e energético para os peixes da Amazônia (Forsberg *et al.*, 1993), e devido à grande quantidade de substrato, luz e nutrientes, são muito abundantes (Ferreira, 1984; Goulding *et al.*, 1988; Putz & Junk, 1997).

A contribuição das macrófitas para o carbono utilizado por adultos e larvas de peixes da várzea provém principalmente do perifíton (Forsberg *et al.*, 1993; Leite *et al.*, 2002). A relação entre a abundância de herbívoros autóctones e a quantidade de floresta alagada apresentou uma tendência negativa, que pode ser justificado pelo maior sombreamento nos lagos com maior quantidade de mata de várzea refletindo em uma menor produção de algas e perifíton.

Os piscívoros apresentaram a melhor relação com a quantidade de floresta alagada. Embora seja paradoxal, este resultado pode ser explicado pelo comportamento das espécies classificadas como tal. Os piscívoros aparentemente são mais ativos que as espécies de outras categorias tróficas, pois necessitam sempre estar em busca de presas. Há indícios de que a abundância e a biomassa total de peixes nos lagos de várzea aumentem em relação à quantidade de floresta (Carlos A.R.M. Araujo-Lima, comunicação pessoal) portanto, a piscivoria acompanharia esta tendência através da relação predador/presa (Krebs, 1985), tendo então os piscívoros, o papel na estrutura da comunidade de peixes como o regulador de populações de peixes (Tejerina-Garro *et al.*, 1998). Outro fator importante que corrobora a presença

de significancia em todas as relações com os piscívoros é que em julho é a época do chamado "peixe gordo", e tal característica biológica das presas pode atrair os predadores para os lagos.

Além disto, os piscívoros são mais facilmente capturados pelas malhadeiras (Ferreira, 1993), que selecionam indivíduos maiores. Muitos estudos que utilizaram este apetrecho de pesca tiveram os piscívoros como um importante grupo amostrado, tanto em abundância como em biomassa (Ferreira, 1984; 1993; Ferreira *et al.*, 1988; Luiz, *et al.*, 1998; Resende, 2000; Saint-Paul *et al.*, 2000).

Os peixes piscívoros da várzea concentram suas presas entre os pequenos caracídeos e doradídeos juvenis que vivem nos bancos de macrófitas, onde buscam refúgio e alimento (Goulding *et al.*, 1988). Isto demonstra que não somente a floresta alagada, mas também o conjunto de mesohabitats existentes na várzea, são importantes para a manutenção do ecossistema como um todo.

Os peixes piscívoros são de grande importância comercial nos mercados da Amazônia (Ferreira *et al.*, 1998). Como mostramos uma relação positiva e direta deste grupo com a floresta alagada, a manutenção das matas de várzea tem uma função importante na conservação dos recursos pesqueiros, que são responsáveis pela principal fonte de proteína animal para a população amazônica (Giuliano, *et al.*, 1978; Goulding, 1996; Junk, *et al.*, 2000).

Os detritívoros são muito abundantes nos ambientes de várzea, devido ao grande aporte de material orgânico particulado que é formado pela decomposição de restos de plantas e materiais aderidos à superfície de troncos e folhas das árvores inundadas (Goulding *et al.*, 1988). Mesmo que algumas espécies apresentem o comportamento de se alimentar raspando o detrito presente na superfície das árvores, esta categoria apresentou uma fraca relação com a quantidade de floresta alagada, porém elevada abundância e biomassa na maioria dos lagos. O hábito de formarem cardumes pode fazer com que este grupo seja mais efetivamente amostrado com as malhadeiras (Barthem, 1984). Outros estudos tratando de pesca e estrutura trófica da ictiofauna também encontraram uma grande abundância de peixes detritívoros em ambientes tropicais (Ferreira *et al.*, 1988; Luiz *et al.*, 1998; Resende, 2000; Saint-Paul *et al.*, 2000), o que seria esperado em função de sua posição basal nas cadeias tróficas aquáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um trabalho científico, sempre temos que questionar o quanto nossa metodologia é robusta para responder às perguntas formuladas inicialmente. Talvez a falta de relações significativas na maior parte das análises esteja refletindo algumas deficiências metodológicas. É possível que a quantidade de lagos não tenha sido

suficiente e assim se faria necessário aumentar o número de réplicas para futuros estudos. O período que as malhadeiras ficaram na água também pode ter sido insuficiente para se investigar a alimentação e a estrutura trófica em comunidades de peixes, dado que cada lago teve apenas um ciclo de 24 horas de pesca. Em se tratando de comunidades ricas e diversas, um esforço amostral adequado torna-se fundamental em análises que envolvam aspectos qualitativos da ictiofauna.

Mesmo que as coletas tenham sido realizadas no mesmo período e nível de água, também podemos salientar que para se avaliar o efeito do período da cheia poderiam ter sido feitos coletas no início, meio e final da cheia. Assim, as migrações laterais dos peixes em ambientes abertos poderiam ter sido mais facilmente determinadas, confirmando sua influência na teia alimentar. Deve-se considerar, entretanto, que um desenho experimental desse tipo multiplicaria os custos e as dificuldades logísticas envolvidas, tornando-o proibitivo.

Quando estudamos alimentação de uma ou várias espécies, é necessário que tenhamos um número suficiente de indivíduos para demonstrar toda a variação existente na dieta (Gerking, 1994; Zavala-Camin, 1996; Marshall & Elliott, 1997). Talvez tenham sido analisados poucos exemplares de algumas espécies, dificultando em certos casos a determinação da categoria trófica mais correta.

Finalmente, a metodologia de quantificação da floresta alagada pode ter superestimado a área de vida de algumas espécies, e em conjunto com as características limnológicas e morfométricas do lago também podem ter influenciado nas análises.

A despeito da pequena ocorrência de relações significativas, a tendência geral de existência de uma relação positiva com a quantidade de floresta alagada foi muito clara, reforçando a importância da conservação das florestas de várzea para a manutenção da ictiofauna. Isso teria reflexos diretos na pesca e oferta de proteína animal para as populações humanas da Amazônia Central, altamente dependentes do pescado para sua alimentação (Giuliano *et al.*, 1978).

É importante salientar que sabemos pouco sobre o papel das matas alagadas na reprodução de peixes. Com certeza muitas espécies, com exceção dos migradores, usam as florestas alagadas para reprodução. Alimentação e refúgio não é o único papel das matas alagadas, mesmo que seja o mais fácil estudar (Michael Goulding, comunicação pessoal).

6. CONCLUSÕES

- Se a abundância e a riqueza de espécies consumidoras de itens alóctones não está relacionada com a quantidade de floresta, mas a biomassa sim, então a maior quantidade de floresta resulta em mais peixes de algumas espécies apenas. Ou seja, aparentemente haveria um aumento de dominância de certas espécies;

- A abundância, biomassa e riqueza de espécies piscívoras estão relacionadas positivamente e diretamente com a quantidade de floresta alagada em lagos de várzea no período de cheia;

- Assim aceitamos a Hipótese H_0.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

Adis, J. 1997. Terestrial invertebrates: survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag Berlin, Germany. p.299-318.

Araujo-Lima, C.A.R.M.; Goulding, M. 1998. *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na amazônia*. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/ Rainforest Alliance. Brasília.186p.

Araujo-Lima, C.A.R.M.; Goulding, M.; Forsberg, B.; Victoria, R.; Martinelli, L. 1998. The economic value of the Amazonian flooded forest from a fisheries perspective. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 26: 2177-2179

Ayres, J.M. 1993 . *As matas de várzea do Mamirauá.* Sociedade Civil Mamirauá/ CNPq/ Rainforest Alliance. Brasília.123p.

Barthem, R.B. 1984. Pesca experimental e seletividade de redes de espera para espécies de peixes amazônicos. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Zoologia*. 1(1): 57-88

Batista, V. S. 1998. Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central. *Tese de Doutorado (não publicado), INPA-UA*. Manaus. 291p.

Burgess, W.E. 1997. *Atlas of freswater and marine catfishes: A preliminary survey of the Siluriformes*. T.F.H. Publications. USA. 784p.

Collart, O.O. 1991. Strategie de reproduction de *Macrobrachium amazonicum* en Amazonie Centrale (Decapoda, Caridea, Palaemonodae). *Crustaceana*. 61(3): 253-270

BIBLIOTECA DO INPA

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

Adis, J. 1997. Terestrial invertebrates: survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag Berlin, Germany. p.299-318.

Araujo-Lima, C.A.R.M.; Goulding, M. 1998. *Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na amazônia*. Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/ Rainforest Alliance. Brasília.186p.

Araujo-Lima, C.A.R.M.; Goulding, M.; Forsberg, B.; Victoria, R.; Martinelli, L. 1998. The economic value of the Amazonian flooded forest from a fisheries perspective. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 26: 2177-2179

Ayres, J.M. 1993 . *As matas de várzea do Mamirauá*. Sociedade Civil Mamirauá/ CNPq/ Rainforest Alliance. Brasília.123p.

Barthem, R.B. 1984. Pesca experimental e seletividade de redes de espera para espécies de peixes amazônicos. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Zoologia*. 1(1): 57-88

Batista, V. S. 1998. Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central. *Tese de Doutorado (não publicado), INPA-UA*. Manaus. 291p.

Burgess, W.E. 1997. *Atlas of freswater and marine catfishes: A preliminary survey of the Siluriformes*. T.F.H. Publications. USA. 784p.

Collart, O.O. 1991. Strategie de reproduction de *Macrobrachium amazonicum* en Amazonie Centrale (Decapoda, Caridea, Palaemonodae). *Crustaceana*. 61(3): 253-270

BIBLIOTECA DO INPA

Collart, O.O. 1993. Ecologia e potencial pesqueiro do Camarão-Canela, *Macrobrachium amazonicum*, na Bacia Amazônica. *In*: Ferreira, E.J.G.; Santos G.M.; Leão, E.L.M. & Oliveira, L.A. (Eds). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia. Vol.2.* Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Amazonas. 192p.

Cox-Fernandes, C. 1988. Estudo de migrações laterais de peixes no sistema lago do Rei (Ilha do Careiro) –AM, BR. *Dissertação de mestrado (não publicado), INPA-UA*. Manaus. 170p.

Claro-Jr, L.H.; Oliveira, C.P.F.; Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.; Araujo-Lima, C.A.R.M. 2002. Riqueza de espécies e biomassa de peixes de uma área de várzea, Lago Janauacá, Rio Solimões, Amazonas. *XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, CD-ROM*

Esteves, F. A. 1988. *Fundamentos de limnologia*. Interciência, FINEP. Rio de Janeiro, Brasil. 575p.

Ferreira, E.J.G. 1981. Alimentação dos adultos de doze espécies de cichlídeos (Perciformes, Cichlidae) do Rio Negro, Brasil. *Dissertação de mestrado. INPA/ UA*. Manaus. 254p.

Ferreira, E.J.G. 1984. A ictiofauna da Represa Hidrelétrica de Curuá-Una, Santaém, Pará. II – Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. *Amazoniana*. IX(1): 1-16

Ferreira, E.J.G. 1993. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influencia da futura UHE Cachoeira Porteira, estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica,* 23(1/4

suplemento): 88p.

Ferreira, E.J.G.; Santos, G.M.; Jégu, M. 1988. Aspectos ecológicos da ictiofauna do Rio Mucajaí, na área da ilha Paredão, Roraima, Brasil. *Amazoniana*. X(3): 339-352

Ferreira, E.J.G.; Zuanon, J.A.S.; Santos, G.M. 1998. *Peixes Comerciais do Médio Amazonas: Região de Santarém, Pará.* IBAMA. Brasília. 211p.

Forsberg, B.R.; Araujo-Lima, C.A.R.M.; Martinelli, L.A.; Victoria, R.L.; Bonassi, J.A. 1993. Autotrophic carbon sources for fish of the Central Amazon. *Ecology.* 74(3): 643-652

Gerking, S.D. 1994. *Feeding ecology of fish.* Academic Press. San Diego, California,USA. 416p.

Giuliano, R.; Shrimpton, R.; Arkcoll, D.B.; Giugliano, L.G.; Petrere, M. 1978. Diagnostico da realidade alimentar e nutricional do Estado do Amazonas, 1978. *Acta Amazonica.* 8 Supl.(2) 54p.

Goulding, M. 1979. *Ecologia da Pesca do Rio Madeira*. INPA, Manaus. 172p.

Goulding, M. 1980. *The Fishes and the Forest. Exploration in Amazonian Natural History.* University of California Press. Berkeley, USA. 280p.

Goulding, M. 1997. *História Natural dos Rios Amazônicos.* Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance. Brasília.108p.

Goulding, M,; Ferreira, E.J.G. 1984. Shrimp-eating fishes and a case of prey-switching in Amazon Rivers. *Revista Brasileira de Zoologia*. 2(3): 85-97

Goulding, M., Carvalho, M.L., Ferreira, E.G. 1988. *Rio Negro: rich life in poor*

water. SPB Academic Publishing. The Hague, The Netherlands. 200p.

Goulding, M., Smith, N.J.H., Mahar, D.J. 1996. *Floods of fortune: ecology and economy along the Amazon.* Columbia University Press, New York, USA.193p.

Grubich, J.R. 2000. Crushing motor patterns in drum (Teleostei: Sciaenidae): functional novelties associated with molluscivory. *The Journal of Experimental Biology.* 203(20): 3161-3176

Hynes, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a rewiew of methods used in the studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.,* 19:36-58

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

Jones III, E.B.D.; Helfman, G.S.; Harper, J.O.; Bolstad, P.V. 1999. Effects of riparian forest removal on fish assemblages in Southern Appalachian Streams. *Conservation Biology.* 13(6): 1454-1464

Junk, W.J. 1980. Áreas inundáveis – Um desafio para Limnologia. *Acta Amazonica.*,10(4): 775-795

Junk, W.J. 1984. Ecology of the *várzea*, floodplain of Amazonian whitewater rivers. *In:* Sioli, H. *The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin.* Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherlands. p.215-243.

Junk, W.J.; Soares, M.G.M.; Carvalho, F.M. 1983. Distribution of fish species in a lake of the Amazon river floodplain near Manaus (Lago Camaleão), with special reference to extreme oxygen conditions. *Amazoniana.*, VII(4): 397-431

Junk, W.J.; Piedade, M.T.F. 1997. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag Berlin, Germany. p.147-186.

Junk, W.J.; Robertson, B.A. 1997. Aquatic invertebrates. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag Berlin, Germany. p.279-298.

Junk, W.J.; Soares, M.G.M.; Saint-Paul, U. 1997. The Fish. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system*. Springer-Verlag Berlin, Germany. p.385-408.

Junk, W.J.; Ohly, J.J.; Piedade, M.T.F.; Soares, M.G.M. 2000. Actual use and options for the sustainable management of the Central Amazon floodplain: discussion and conclusions. *In:* Junk, W.J.; Ohly, J.J.; Piedade, M.T.F.; Soares, M.G.M. *The Central Amazon Floodplain: Actual use and options for the sustainable management.* Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. p. 535-579.

Kawakami, E.; Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bol. Inst. Oceanogr.*, 29(2):205-207

Knoppel, H. A. 1970. Food of central Amazonian fishes. Contribution to the nutrient-ecology of Amazonian rain forest streams. *Amazoniana*. 11(3): 257-352.

Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The experimental analisis of distribution and abundance.* Harper & Row Publishers. NY, USA. 800p.

Kubitzki, K; Ziburski, A. 1994. Seed dispersal in flood palin forest of Amazonia. *Biotropica*. 26(1): 30-43

Leite, R.G.; Araújo-Lima, C.A.R.M.; Victoria, R.L.; Martinelli, L.A. 2002. Stable isotope analysis of energy sources for larvae of eight fish species from the Amazon floodplain. *Ecology of Freshwater Fish.* 11: 56-63

Lowe-McConnell, R.H. 1999. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais.* EDUSP, São Paulo, 534p.

Luiz, E.A.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C.; Hahn, N.S. 1998. Ecologia trófica de peixes em dois riachos da Bacia do Paraná. *Rev. Brasil. Biol.* 58(2): 273-285

Marlier, G. 1967. Ecological studies on some lakes of the Amazon valley. *Amazoniana.* 1: 91-115

Marshall, S.; Elliott, M. 1997. A comparison of univariate and multivariate numerical and graphical tecniques for determining inter- and intraspecific feeding relationships in estuarine fish. *Journal of Fish Biology* 51: 526-545

Mérona, B.; Bittencourt, M.M. 1993. Les peuplements de poissons du "Lago do Rei", un lac d'inondation d'Amazonie centrale: description générale. *Amazoniana.* XII(3/4): 415-441

Mérona, B.; Gascuel, D. 1993. The effects of flood regime and fishing effort on the overall abundance of na exploited fish community in the Amazon floodplain. *Aquat. Living Resour.* 6: 97-108

Montag, L.F.A.; Smith, W.S.; Barella, W.; Petrere-Jr, M. 1997. As influências e as relações das matas ciliares nas comunidades de peixes do Estado São Paulo. *Revista Brasileira de Ecologia.* 1: 76-80

NASDA. 1996. Imagem de satélite.

Natarajan, A.V.; Jhingran, A.G. 1961. Index of Preponderance - a method of

grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian J. Fish,* 8:54-59

Padoch, C.; Ayres, J.M.; Pinedo-Vasquez, M.; Henderson, A. 1999. Várzea - diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains. NYBG, New York, USA. 407p.

Putz, R.; Junk, W.J. 1997. Phytoplankton and Periphyton. *In*: Junk, W.J. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system.* Springer-Verlag Berlin, Germany. p.207-222.

Queiroz, H.L.; Sardinha, A.D. 1999. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus em Mamirauá. *In:* Queiroz, H.L. & Crampton, W.G.R. (eds.) *Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá.* Sociedade Civil Mamirauá/CNPq/Rainforest Alliance. Brasília.196p.

Resende, E.K. 2000. Trophic struture of fish assemblages in the lower Miranda river, Pantanal, Mato Grosso do Sul state, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 60(3): 389-403

Rosas, F.C.W.; Colares, E.P.; Colares, I.G.; Silva, V.M.F. 1991. Mamíferos aquáticos da Amazônia brasileira. *In:* Val, A.L.; Figliuolo, R.; Feldberg, E. (Eds). *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas.* INPA, Manaus. v.1. p.405-410.

Roubach, R. & Saint-Paul, U. 1994. Use of fruits and seeds from Amazonian inundated forest in feeding trial with Colossoma macropomum (Cuvier, 1818) (Pisces, Characidae). *J. Appl. Ichthyol.*, 10: 134-140

Sãnchez-Botero, J.I.; Araujo-Lima, C.A.R.M. 2001. As macrófitas aquáticas como berçario para a ictiofauna da várzea do Rio Amazonas. *Acta Amazonica.* 31(3): 437-448

Santos, G.M. 1982. Caracterização, habitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "aracus" e considerações ecológicas sobre o grupo no Lago Janauacá, AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazonica*. 10(2): 391-400

Santos, G.M. 1991. Pesca e Ecologia dos Peixes de Rondônia. *Tese de Doutorado (não publicado), INPA-UA.* Manaus. 213p.

Santos, G.M.; Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. *In*: Lowe-McConnell, R.H. *Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais.* EDUSP, São Paulo p.345-373

Sant-Paul, U.; Zuanon, J.; Villacorta Correa, M.A.; García, M.; Fabré, N.N.; Berger, U.; Junk, W.J. 2000. Fish communities in central Amazonian white- and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes,*57:235-250

Scholz, T.; Pech-Ek, M.C.; Rodriguez-Canul, R. 1995. Biology of *Crassicutis cichlasomae*, a parasite of cichlid fishes in Mexico and Central America. *Journal of Helminthology*. 69(1): 69-75

Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. *In:* Sioli, H. *The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin.* Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherlands. p.127-165.

Soares, M. G. M. 1979. Aspéctos ecologicos (alimentação e reprodução) dos peixes do Igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazonica*. 9:325-352

Sousa, K.N.S. 2000. O rendimento pesqueiro em sistemas lacustres da Amazônia Central. *Dissertação de Mestrado, (não publicado), INPA-UA.* Manaus. 72p.

Tejerina-Garro, F.L.; Fortin, R.; Rodriguez, M.A. 1998. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. *Environmental Biology of Fishes*. 51: 399-410

Thatcher, V.E. 1993. Trematódeos neotropicais. *INPA*. Manaus, AM. 553p.

Vazzoler, A.E.A.M.; Menezes, N.A. 1992. Sintese de Conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do sul (Teleostei, Ostariophysi). *Rev. Brasil. Biol.* 52(4) 627-640

Waldhoff, D.; Sant-Paul, U.; Furch. B. 1996. Value of fruits and seeds from the floodplain forests of central Amazonia as food resource for fish. *Ecotropica* 2: 143-156

Walker, I.; Ferreira, M.J.N. 1985. On the population dynamics and ecology of shrimp species (Crustacea, Decapoda, Natantia) in the Central Amazonian river Tarumã-Mirim. *Oecologia*. 66: 264-270

Welcomme, R.L. 1979. *Fisheries ecology of floodplain rivers*. Longman. London and New York. 317p.

Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ª edição. Prentice-Hall, Inc., Englewood cliffs, N.J.663p.

Zavala-Camin, L.A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. EDUEM, Maringá, Brasil. 129p.

http://www.fishbase.org.br, 15/08/2002

Anexo 1. Lista de espécies de peixes capturadas na várzea do rio Amazonas, com indicação da abundância e da biomassa (entre parênteses), nos lagos amostrados, em valores de CPUE (número e peso por m²/24 horas).

Espécie \ Lagos	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
OSTEOGLOSSIFORMES													
Osteoglossidae													
Osteoglossum bicirrhosum		0,002 (1,68)			0,002 (1,45)		0,001 (0,57)	0,004 (3,89)	0,002 (2,73)	0,001 (0,40)		0,001 (0,41)	
CLUPEIFORMES													
Pristigasteridae													
Ilisha amazonica		0,003 (0,17)											
Pellona castelnaeana	0,004 (2,12)	0,001 (1,84)				0,007 (3,35)	0,005 (1,70)	0,008 (4,88)		0,003 (2,23)	0,003 (1,14)		
Pellona flavipinnis	0,008 (0,78)		0,001 (0,12)		0,001 (0,10)		0,003 (0,49)	0,027 (5,17)		0,001 (0,20)	0,011 (1,24)		
Engraulidae													
Lycengraulis grossidens						0,001 (0,051)							
CHARACIFORMES													
Acestrorhynchidae													
Acestrorhynchus falcatus			0,004 (0,77)	0,004 (0,13)									
Acestrorhynchus falcirostris	0,006 (0,92)	0,002 (0,20)	0,001 (0,03)	0,004 (0,65)	0,003 (0,46)	0,002 (1,05)	0,01 (1,63)	0,002 (0,44)		0,007 (1,41)	0,002 (0,53)	0,004 (0,57)	0,001 (0,12)
Acestrorhynchus microlepis										0,001 (0,071)			
Anostomidae													
Laemolyta proximus	0,001 (0,13)	0,004 (0,48)	0,001 (0,10)				0,001 (0,12)			0,002 (0,18)	0,001 (0,015)	0,012 (0,96)	0,001 (0,21)
Laemolyta taeniatus							0,001 (0,12)	0,001 (0,12)			0,001 (0,092)		0,001 (0,21)
Leporinus affinis													0,001 (0,120)
Leporinus fasciatus			0,002 (0,32)				0,002 (0,14)			0,001 (0,13)		0,001 (0,2)	0,001 (0,150)
Leporinus friderici	0,003 (0,66)	0,003 (0,5)	0,001 (0,11)			0,001 (0,19)	0,001 (0,16)	0,002 (0,56)		0,003 (0,98)			
Leporinus trifasciatus								0,001 (0,65)					
Pseudanos gracilis													0,002 (0,11)
Pseudanos trimaculatus		0,001 (0,065)											

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Rhytiodus argenteofuscus	0,001 (0,22)	0,003 (0,44)	0,001 (0,13)				0,002 (0,41)	0,001 (0,21)		0,004 (0,64)			
Rhytiodus microlepis	0,009 (3,11)	0,005 (2,05)	0,005 (0,17)			0,001 (0,39)	0,004 (1,71)	0,006 (2,04)		0,012 (4,66)	0,003 (1,01)		
Schizodon fasciatum	0,005 (1,35)	0,005 (1,65)	0,013 (3,05)		0,006 (0,15)	0,007 (0,19)		0,002 (0,92)		0,015 (5,47)	0,001 (0,18)		0,001 (0,44)
Characidae													
Brycon cephalus		0,002 (0,74)				0,002 (0,42)	0,001 (0,26)	0,006 (2,54)		0,001 (0,51)			0,003 (1,14)
Brycon melanopterus			0,001 (0,16)		0,001 (0,16)			0,002 (0,41)		0,002 (0,43)			
Bryconops albumoides													0,003 (0,12)
Bryconops giacopinii				0,001 (0,026)									
Chalceus erythrurus		0,003 (0,23)	0,001 (0,11)						0,003 (0,13)		0,001 (0,17)	0,001 (0,06)	
Charax sp.												0,002 (0,034)	
Ctenobrycon hauxwellianus							0,001 (0,004)						
Pristobrycon serrulatus	0,014 (0,77)	0,006 (0,42)	0,004 (0,14)										0,001 (0,036)
Pristobrycon sp.		0,002 (0,09)											
Pygopristis denticulatus				0,002 (0,34)									
Roeboides myersi			0,001 (0,07)				0,001 (0,02)					0,003 (0,07)	
Triportheus albus	0,001 (0,016)					0,009 (0,13)	0,003 (0,12)	0,001 (0,34)	0,003 (0,48)		0,007 (0,23)		
Triportheus elongatus	0,004 (0,40)	0,017 (1,80)	0,006 (0,79)	0,002 (0,18)		0,014 (0,9)	0,003 (0,32)	0,003 (0,32)		0,015 (1,73)	0,013 (1,1)		
Triportheus flavus	0,005 (0,48)	0,002 (0,20)	0,001 (0,07)	0,001 (0,01)	0,003 (0,135)	0,010 (1,19)	0,004 (0,27)	0,004 (0,55)	0,028 (0,42)		0,003 (0,30)		
Ctenoluciidae													
Boulengerella lucia													0,001 (0,31)
Boulengerella maculata			0,001 (0,10)										
Curimatidae													
Curimata knerii	0,001 (0,077)		0,011 (1,50)			0,001 (0,13)		0,001 (0,15)		0,001 (0,81)			
Curimata ocellata				0,001 (0,096)								0,002 (0,11)	

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Curimata vittata			0,03 (1,58)										
Curimatella alburna			0,003 (0,16)		0,004 (0,39)								
Curimatella meyeri			0,002 (0,19)				0,001 (0,10)						
Cyphocharax abramoides			0,001 (0,047)	0,01 (0,85)									
Potamorhina altamazonica	0,03 (4,86)		0,004 (0,56)		0,04 (7,79)	0,059 (12,94)				0,002 (0,45)	0,016 (2,09)		
Potamorhina latior	0,005 (0,56)	0,001 (0,17)	0,001 (0,17)		0,030 (3,81)			0,002 (0,22)	0,002 (0,24)		0,031 (2,87)		
Potamorhina pristigaster		0,001 (0,19)	0,034 (4,61)										
Psectrogaster amazonica	0,001 (0,063)		0,002 (0,18)		0,005 (0,76)					0,001 (0,16)	0,001 (0,10)		
Psectrogaster rutiloides					0,022 (1,80)				0,004 (0,041)	0,001 (0,083)			
Cynodontidae													
Cynodon gibbus			0,001 (0,075)			0,001 (0,18)				0,002 (0,28)			
Hydrolycus scomberoides	0,007 (1,27)					0,006 (1,20)	0,001 (0,31)	0,001 (0,21)		0,003 (0,64)			
Raphiodon vulpinus	0,007 (2,41)	0,005 (1,89)		0,004 (0,57)	0,001 (0,12)	0,006 (1,92)	0,004 (0,92)	0,007 (1,93)		0,005 (1,07)		0,005 (1,13)	
Erythrinidae													
Hoplerythrinus unitaeniatus									0,013 (3,15)				
Hoplias malabaricus				0,004 (2,76)	0,002 (0,68)		0,005 (2,13)	0,001 (0,87)		0,001 (0,19)		0,001 (0,95)	0,004 (3,29)
Hemiodontidae													
Anodus elongatus					0,001 (0,108)	0,003 (0,100)		0,028 (4,58)			0,008 (0,88)		
Anodus orinocensis	0,001 (0,24)					0,001 (0,200)				0,001 (0,24)			
Argonectes longiceps													0,003 (0,15)
Hemiodus argenteus			0,009 (0,85)				0,053 (4,33)			0,001 (0,049)			
Hemiodus immaculatus	0,001 (0,13)	0,018 (1,59)	0,008 (0,61)				0,008 (0,26)	0,002 (0,13)		0,005 (0,23)	0,003 (0,21)	0,01 (0,34)	0,04 (1,92)
Hemiodus microlepis		0,002 (0,13)	0,012 (1,24)										
Hemiodus sp1	0,009 (1,25)						0,008 (0,42)	0,018 (2,71)			0,057 (3,07)		

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Hemiodus ternetzi							0,002 (0,04)						
Hemiodus unimaculatus				0,001 (0,24)			0,003 (0,069)					0,001 (0,097)	
Prochilodontidae													
Prochilodus nigricans	0,001 (0,49)							0,001 (0,51)					
Semaprochilodus insignis					0,001 (0,21)		0,001 (0,12)			0,008 (0,63)	0,001 (0,10)	0,002 (1,42)	0,002 (0,40)
Semaprochilodus taeniurus								0,003 (0,34)					
Serrasalmidae													
Catoprion mento				0,006 (0,34)								0,002 (0,072)	
Colossoma macropomum	0,002 (3,63)					0,004 (1,29)	0,003 (2,15)	0,004 (2,50)	0,001 (0,22)				
Metynnis argenteus										0,001 (0,074)	0,001 (0,0059)		
Metynnis hypsauchen	0,001 (0,096)	0,001 (0,07)											0,001 (0,20)
Myleus rubripinnis		0,001 (0,14)			0,001 (0,004)			0,001 (0,12)			0,001 (0,218)		
Mylossoma aureum			0,001 (0,086)			0,001 (0,028)				0,001 (0,106)			
Mylossoma duriventre	0,003 (0,64)	0,003 (0,75)	0,002 (0,22)	0,001 (0,13)		0,002 (0,12)	0,006 (0,93)	0,005 (1,15)			0,003 (0,34)		
Pygocentrus nattereri	0,018 (2,58)	0,030 (5,20)	0,001 (0,16)			0,026 (5,49)	0,009 (1,27)	0,012 (3,26)		0,012 (2,32)	0,003 (0,58)		
Serrasalmus altispinis	0,002 (0,12)	0,002 (0,12)										0,002 (0,10)	
Serrasalmus eigenmanni	0,001 (0,08)										0,001 (0,064)		
Serrasalmus elongatus	0,006 (0,64)	0,002 (0,21)	0,001 (0,038)		0,001 (0,05)	0,001 (0,09)	0,001 (0,06)			0,001 (0,10)	0,004 (0,33)		
Serrasalmus manueli												0,001 (0,046)	
Serrasalmus rhombeus		0,009 (4,46)	0,001 (0,03)	0,001 (0,08)		0,007 (0,7)	0,001 (0,06)			0,001 (0,014)		0,006 (1,76)	
Serrasalmus sp2						0,006 (0,55)						0,003 (0,13)	
Serrasalmus spilopleura					0,002 (0,12)	0,004 (0,50)	0,001 (0,11)	0,001 (0,16)		0,001 (0,06)		0,001 (0,03)	

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
SILURIFORMES													
GYMNOTOIDEI													
Apterinotidae													
Apteronotus albifrons							0,001 (0,17)						
Apteronotus hasemani	0,001 (0,15)							0,002 (0,28)					
Sternarchella schotti						0,002 (0,06)							
Gymnotidae													
Gymnotus carapo					0,001 (0,20)								
Rhamphichthyidae													
Rhamphichthys marmoratus												0,001 (0,17)	
Rhamphichthys sp						0,001 (0,66)		0,001 (0,30)					
Stemopygidae													
Rhabdolichops caviceps							0,002 (0,18)						
Stemopygus macrurus								0,001 (0,12)				0,001 (0,07)	
Stemopygus obtusirostris									0,001 (0,12)				
SILUROIDEI													
Ageneiosidae													
Ageneiosus brevifilis	0,01 (3,89)	0,005 (3,10)						0,004 (2,21)			0,01 (3,89)		
Ageneiosus brevis	0,001 (0,051)		0,001 (0,14)										
Ageneiosus sp.				0,003 (0,14)	0,001 (0,41)							0,001 (0,014)	
Ageneiosus ucayalensis	0,003 (0,18)	0,002 (0,075)				0,016 (2,16)	0,003 (0,29)			0,001 (0,075)	0,003 (0,23)		
Auchenipteridae													
Auchenipterichthys thoracatus		0,025 (0,42)	0,002 (0,043)					0,014 (0,27)		0,007 (0,20)		0,001 (0,075)	0,010 (0,61)
Auchenipterus ambyiacus					0,002 (0,11)		0,015 (1,00)			0,001 (0,058)	0,006 (0,32)		
Auchenipterus nuchalis						0,005 (0,30)							
Centromochlus heckelii						0,001 (0,015)							

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Parauchenipterus galeatus	0,006 (0,75)	0,003 (0,30)	0,014 (0,12)	0,001 (0,12)	0,002 (0,10)	0,008 (0,14)	0,009 (1,10)	0,010 (1,60)		0,014 (1,93)	0,002 (0,30)	0,001 (0,14)	0,002 (0,66)
Tatia intermedia						0,001 (0,017)							0,001 (0,016)
Tatia sp.		0,002 (0,055)	0,005 (0,085)							0,002 (0,058)		0,009 (0,11)	
Trachelyopterichthys taeniatus												0,002 (0,08)	0,002 (0,04)
Callichthyidae													
Dekeyseria amazonica			0,001 (0,012)					0,001 (0,04)					
Dianema longibarbis									0,030 (0,452)				
Hoplosternum littoralis					0,001 (0,13)			0,005 (0,96)					
Megalechis thoracatum									0,001 (0,09)				
Doradidae													
Agamyxis pectinifrons								0,001(0,029)					
Astrodoras sp.			0,001 (0,051)										
Megalodoras uranoscopus		0,001 (0,73)				0,001 (0,15)		0,002 (0,21)		0,001 (0,64)		0,001 (0,40)	
Nemadoras hemipeltis								0,002 (0,11)					
Nemadoras humeralis		0,001 (0,04)	0,001 (0,027)			0,003 (0,14)				0,001 (0,051)			
Opsodoras cf stuebelii			0,002 (0,085)										
Oxydoras niger			0,001 (0,23)					0,001 (0,31)					
Petalodoras eingenmanni			0,002 (0,039)										
Pterodoras lentiginosus		0,001 (0,077)	0,004 (0,28)			0,002 (1,08)		0,001 (0,22)					
Loricariidae													
Hypoptopoma gulare											0,001 (0,010)		
Glyptoperichthys gibbiceps												0,002 (1,23)	
Hypostomus hoplonites	0,002 (0,54)												
Hypostomus sp1								0,001 (0,25)					

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Liposarcus pardalis						0,001 (0,82)	0,003 (1,28)		0,001 (0,63)		0,001 (0,013)		
Loricariichthys acutus							0,001 (0,04)		0,001 (0,067)				
Loricariichthys nudirostris							0,002 (0,052)						
Pseudorinelepis genibarbis									0,002 (0,36)				
Pimelodidae													
Calophysus macropterus	0,007 (1,88)	0,003 (0,85)				0,014 (6,11)		0,004 (1,48)			0,001 (0,20)		
Hypophthalmus edentatus	0,001 (0,18)				0,001 (0,10)	0,001 (0,26)		0,002 (0,75)			0,011 (3,25)		
Hypophthalmus fimbriatus		0,002 (0,29)				0,002 (1,25)		0,001 (0,10)		0,001 (0,14)	0,001 (0,28)		
Hypophthalmus marginatus		0,001 (0,23)			0,001 (0,11)								
Pauliceа luetkeni						0,001 (1,45)							
Pimelodina flavipinnis						0,001 (0,32)							
Pimelodus blochii	0,003 (0,26)	0,001 (0,054)	0,001 (0,032)		0,004 (0,37)		0,003 (0,18)	0,001 (0,05)		0,005 (0,26)			
Pseudoplatystoma fasciatum								0,002 (2,00)		0,001 (0,48)			
Pseudoplatystoma tigrinum							0,001 (0,41)			0,001 (0,25)			
Sorubim lima			0,002 (0,13)				0,002 (0,22)	0,005 (0,45)		0,001 (0,11)	0,001 (0,069)		
PERCIFORMES													
Cichlidae													
Acarichthys heckelii			0,003 (0,15)	0,010 (0,44)	0,001 (0,03)		0,027 (0,31)			0,004 (0,20)		0,004 (0,07)	
Acaronia nassa				0,001 (0,13)									
Astronotus crassipinnis		0,001 (0,46)	0,001 (0,28)					0,001 (0,41)					
Astronotus ocellatus							0,003 (1,28)	0,002 (0,77)					
Chaetobranchus flavescens							0,001 (0,31)						
Cichla monoculus		0,003 (0,42)	0,002 (0,12)					0,002 (1,48)		0,005 (1,85)	0,001 (0,69)	0,001 (0,21)	0,001 (0,02)
Cichla temensis				0,001 (0,34)									0,003 (0,076)

Anexo 1. Cont.

	MA-4	MA-8	MA-10	MA-11	MA-12	MA-13	MA-15	MA-17	MA-21	MA-22	MA-23	MA-24	MA-25
Crenicichla joana										0,001 (0,34)			
Crenicichla lugubris			0,002 (0,28)										
Crenicichla reticulata		0,002 (0,48)								0,001 (0,18)			
Crenicichla sp.							0,001 (0,05)						
Geophagus altifrons		0,001 (0,13)										0,010 (2,67)	
Geophagus proximus		0,018 (3,33)				0,001 (0,14)							
Hypselecara temporalis											0,001 (0,14)		
Mesonauta insignis			0,001 (0,008)						0,001 (0,006)				
Pterophyllum scalare					0,003 (0,091)								
Satanoperca acuticeps												0,002 (0,15)	
Satanoperca jurupari		0,005 (0,72)		0,004 (0,41)						0,001 (0,21)		0,002 (0,16)	
Uaru amphiacanthoides												0,001 (0,33)	
Sciaeridae													
Pachypops trifilis		0,005 (0,57)											
Ptagioscion montei	0,006 (1,25)	0,001 (0,17)	0,002 (0,44)				0,001 (0,20)	0,001 (0,21)		0,007 (1,94)	0,011 (1,82)		
Ptagioscion squamosissimus	0,002 (0,90)	0,010 (3,94)				0,001 (0,17)	0,001 (0,41)	0,009 (3,22)		0,002 (0,48)	0,001 (0,73)	0,002 (0,97)	0,003 (0,73)
TETRAODONTIFORMES													
Tetraodontidae													
Colomesus asellus								0,001 (0,013)					

Anexo 2: Classificação das espécies nas categorias tróficas por lago.

MA-4 (Arroz)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
C. macropomum	*M. hypsauchen*	*M. duriventre*	*A. ucayalensis*	*A. brevifilis*	*C. macropterus*
P. galeatus	*R. microlepis*	*T. elongatus*	*P. flavipinis*	*H. scomberoides*	*C. kneril*
T. albus	*S. fasciatum*	*T. flavus*	*P. blochii*	*L. proximus*	*Hemiodus* sp1
	H. immaculatus		*H. edentatus*	*L. friderici*	*P. altamazonica*
	R. argenteofuscus		*A. hasemani*	*P. castelnaeana*	*P. latior*
				P. montei	*P. nigricans*
				P. squamosissimus	*P. amazonica*
				P. serrulatus	*A. orinocensis*
				P. nattereri	*H. hoplonites*
				R. vulpinus	
				S. altispinis	
				S. eignmanni	
				S. elongatus	
				A. falcirostris	
				A. brevis	

MA-8 (Buiuçu)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
A. crassipinnis	*C. macropterus*	*A. thoracatus*	*H. frimbriatus*	*A. brevifilis*	*P. latior*
B. cephalus	*G. proximus*	*C. erythrurus*	*L. proximus*	*A. ucayalensis*	*P. pristigaster*
M. hypsauchen	*H. immaculatus*	*I. amazonica*	*M. uranoscopus*	*C.monoculus*	*P.trimaculatus*
M. rubripinnis	*H. microlepis*	*O. bicirhossum*	*N. humeralis*	*C. reticulata*	
M. duriventre	*L. friderici*	*Tatia* sp.	*P. trifilis*	*P. squamosissimus*	
P. galeatus	*P. blochii*		*H. marginatus*	*P. nattereri*	
P. serrulatus	*P. lentiginosus*			*R. vulpinus*	
T. elongatus	*R. argenteofuscus*			*S. altipinis*	
T. flavus	*R. microlepis*			*S. elongatus*	
	S. jurupari			*S. rhombeus*	
	S. fasciatum			*A. falcirostris*	
	G. altifrons			*P. castelnaeana*	
				Pristobrycon sp.	
				P. montei	

Anexo 2. Cont.

MA-10 (Estácio)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
B. melanopterus	*A. heckelii*	*H. argenteus*	*A. thoracatus*	*A .falcatus*	*A. brevis*
C. erythrurus	*H. immaculatus*	*L. friderici*	*N. humeralis*	*C. monoculus*	*C. knerii*
M. aureum	*H. microlepis*	*P. eigenmanni*	*O. niger*	*P. montei*	*C. vittata*
M. duriventre	*L. proximus*	*P. serrulatus*	*P. flavipinnis*	*P. nattereri*	*C. albuma*
P. galeatus	*R. argenteofuscus*	*Tatia* sp.	*S. lima*	*R. vulpinus*	*C. meyeri*
P. lentiginosus	*R. microlepis*	*L. fasciatus*	*S. rhombeus*	*S. elongatus*	*C. abramoides*
T. elongatus	*S. fasciatum*		*Astrodoras* sp.	*A. falcirostris*	*P. blockii*
A.crassipinnis	*T. flavus*		*M. insignis*	*C. gibus*	*P. altamazonica*
	D. amazonica		*O. stuebelii*	*R. myersi*	*P. latior*
				B. maculata	*P. pristigaster*
				C. lugubris	*P. amazonica*
				S. macrurus	

MA-11 (Cará-açu)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
M. duriventre	*H. unimaculatus*	*B. giacopinii*	*A. heckelii*	*A. falcatus*	*C. ocellata*
	P. denticulatus		*A. nassa*	*A. falcirostris*	*C. abramoides*
			S. jurupari	*C. mento*	
			T. elongatus	*P. galeatus*	
			T. flavus	*R. vulpinus*	
				S. rhombeus	
				Ageniosus sp.	
				C. termensis	
				H. malabaricus	

Anexo 2. Cont.

MA-12 (Terra-Preta)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
B. melanopterus	*A. heckelii*	*O. bicirrhosum*	*A. ambyiacus*	*A. falcirostris*	*A. elongatus*
M. rubripinnis	*S. fasciatum*		*H. edentatus*	*Ageneiosus sp*	*C. albuma*
P. galeatus			*H. marginatus*	*G. carapo*	*H. littoralis*
T. flavus			*P. flavipinnis*	*H. malabaricus*	*P. altamazonica*
			P. blochii	*R. vulpinus*	*P. latior*
			P. scalare	*S. eigenmanni*	*P. amazonica*
				S. elongatus	*P. rutiloides*
				S. spilopleura	*S. insignis*

MA-13 (Apunumã)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
B. cephalus	*G. proximus*	*L. friderici*	*A. nuchalis*	*A. falcirostris*	*A.elongatus*
C. macropomum	*R. microlepis*	*T. intermedia*	*C. hechelii*	*C. macropterus*	*A. orinoscensis*
M. aureum	*S. fasciatum*		*H. edentatus*	*C. gibbus*	*C. knerii*
M. duriventre			*H. fimbriatus*	*H. scomberoides*	*L. pardalis*
P. galeatus			*L. grossidens*	*P. luetkeni*	
T. albus			*M. uranoscopus*	*P. castelnaeana*	
T. elongatus			N. humeralis	*P. squamosissimus*	
T. flavus			P. flavipinnis	*P. nattereri*	
			P. lentiginosus	*R. vulpinus*	
			A. ucayalensis	*Rhamphichthys sp.*	
				Serrasalmus sp2	
				S. rhombeus	
				S. elongatus	
				S. spilopleura	
				S. schotti	

Anexo 2. Cont.

MA-15 (Piloto)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
A. ocellatus	*H. argenteus*	*S. rhombeus*	*A. ambyiacus*	*A.falcirostris*	*A. heckelii*
B. cephalus	*Hemiodus sp1.*		*C. hauxwellianus*	*Crenicichla sp.*	*C. meyerii*
C. macropomum	*H. unimaculatus*		*H. immaculatus*	*H. malabaricus*	*S. insignis*
L. friderici	*L. proximus*		*L. fasciatus*	*H. scomberoides*	*L. pardalis*
M. duriventre	*L. taeniatus*		*O. bicirrhosum*	*P. castelnaeana*	
P. galeatus	*R. argenteofuscus*		*P. blochii*	*P. flavipinnis*	
T. elongatus	*R. microlepis*		*S. lima*	*P. tigrinus*	
T. flavus	*S. elongatus*		*T. albus*	*P. nattereri*	
	H. ternetzi		*A. ucayalensis*	*R. vulpinus*	
			A. albifrons	*R. myersi*	
			C. flavescens	*S. spilopleura*	
			L. acutus	*R. caviceps*	
			L. nudirostris	*P. montei*	
				P. squamosissimus	

MA-17 (Arari)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
A. ocellatus	*H. immaculatus*	*A. crassipinnis*	*A. hasemani*	*A. falcirostris*	*A. elongatus*
B. cephalus	*Hemiodus* sp1	*A. thoracatus*	*C. asellus*	*A. brevifilis*	*H. littoralis*
B. melanopterus	*R. microlepis*	*L. friderici*	*H. edentatus*	*C. macropterus*	*C. knerii*
C. macropomum	*S. fasciatum*	*O. bicirrhosum*	*H. fimbriatus*	*H. scomberoides*	*P. altamazonica*
M. duriventre		*T. elongatus*	*L. trifasciatus*	*P. castelnaeana*	*P. latior*
P. galeatus			*M. uranoscopus*	*P. blochii*	*P. nigricans*
T. flavus			*O. niger*	*P. fasciatum*	*R. argenteofuscus*
T. albus			*P. flavipinnis*	*P. nattereri*	*S. taeniurus*
M. rubripinnis			*P. montei*	*R. vulpinus*	*D. amazonica*
			P. squamosissimus	*H. malabaricus*	*Hypostomus* sp1
			Ramphichthy sp.	*S. spilopleura*	
			S. lima	*S. macrurus*	
			P. lentiginosus	*C. monoculus*	
			A. pectinifrons		
			N. hemipeltis		
			L. taeniatus		

Anexo 2. Cont.

MA-21 (Coró-Coró)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
H. unitaeniatus	*P. genibarbis*	*C. erytthrurus*	*C. macropomum*	*S. obtusirostris*	*D. longibarbis*
T. flavus			*O. bicirrhosum*		*L. pardalis*
			T. albus		*P. latior*
			M. insignis		*P. rutiloides*
			L. acutus		*M. thoracatum*

MA-22 (Moaná)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
B. melanopterus	*H. argenteus*	*A. thoracatus*	*A. heckelii*	*A. falcirostris*	*C. knerii*
L. friderici	*L. proximus*	*O. bicirhossum*	*A. ucayalensis*	*C. monoculus*	*P. altamazonica*
M. uranoscopus	*R. argenteofuscus*	*P. blockii*	*C. gibbus*	*H. malabaricus*	*P. amazonica*
P. galeatus	*R. microlepis*	*Tatia* sp.	*H. immaculatus*	*H. scomberoides*	*P. rutiloides*
T. elongatus	*S. jurupari*	*A. ambyiacus*	*H. fimbriatus*	*P. castelnaeana*	*S. insignis*
T. flavus	*S. fasciatus*	*L. fasciatus*	*P. flavipinis*	*P. fasciatum*	*A. orinocensis*
B. cephalus			*P. montei*	*P. tigrinus*	
M. argenteus			*P. squamosissimus*	*P. nattereri*	
M. aureum			*R. vulpinus*	*S. elongatus*	
			S. lima	*S. rhombeus*	
			N. humeralis	*S. spilopleura*	
				A. microlepis	
				C. joana	
				C. reticulata	

Anexo 2. Cont.

MA-23 (Taperebá)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
M. duriventre	*H. immaculatus*	*T. flavus*	*A. ambyiacus*	*A. falcirostris*	*Hemiodus* sp1.
P. galeatus	*R. microlepis*	*T. albus*	*C. monoculus*	*A. ucayalensis*	*L. pardalis*
T. elongatus	*S. fasciatum*		*H. edentatus*	*C. macropterus*	*P. altamazonica*
C. erythrurus			*L. proximus*	*P. castelnaeana*	*P. latior*
M. argenteus			*L. taeniatus*	*P .montei*	*P. amazonica*
M. rubripinnis			*P .flavipinnis*	*S. elongatus*	*S. insignis*
			S. lima	*A. brevifilis*	*A. elongatus*
			H. fimbriatus	*S. eigenmanni*	
			H. gulare	*P. nattereri*	
				H. temporalis	
				P. squamosissimus	

MA-24 (Garças)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
P. galeatus	*G. altifrons*	*O. bicirrhosum*	*A. heckelii*	*A. falcirostris*	*C. ocellata*
C. erythrurus	*H. unimaculatus*	*Charax* sp.	*A. thoracatus*	*C. mento*	*S. insignis*
	L. proximus		*H. immaculatus*	*R. vulpinus*	*G. gibbiceps*
	S. jurupari		*L .fasciatum*	*R. myersi*	
	U. amphiacanthoides		*M. uranoscopus*	*S. rhombeus*	
	R. marmoratus		*P. squamosissimus*	*Serrasalmus* sp2.	
	S. acuticeps		*Tatia* sp.	*Ageniosus* sp.	
			T. taeniatus	*C. monoculos*	
				H. malabaricus	
				S. macrurus	
				S. altispinis	
				S. manueli	
				S. spilopleura	

Anexo 2. Cont.

MA-25 (Paracuuba)

Herbívoro Alóctone	Herbívoro Autóctone	Invertívoro Alóctone	Invertívoro Autóctone	Piscívoro	Detritívoro
A. thoracatus	*H. immaculatus*	*B. cephalus*	*P. squamosissimus*	*A. falcirostris*	*S. insignis*
P. galeatus	*M. hypsauchen*	*L. fasciatus*	*L. proximus*	*C. temensis*	
A. longiceps	*B. albumoides*	*T. taeniatus*	*L. taeniatus*	*H. malabaricus*	
	S. fasciatum	*L. affinis*		*P. gracilis*	
		T. intermedia		*B. lucia*	
				C. monoculus	
				P. serrulatus	

Anexo 3. Lista das espécies com a categoria trófica e principais itens consumidos nos lagos de várzea estudados.

Ordem, Família e Espécie	Categoria Trófica	Item Principal	Lago
OSTEOGLOSSIFORMES			
Osteoglossidae			
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Autóctone	Decapoda (Tridactilidae)	MA-15
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Alóctone	Aranha, Inseto (Hymenoptera, Coleoptera)	MA-17
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Autóctone	Decapoda (Tridactilidae)	MA-21
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Alóctone	Inseto (Coleoptera, Orthoptera e Hymenoptera)	MA-22
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Alóctone	Aranha, Insetos (Orthoptera, Hymenoptera)	MA-24
Osteoglossum bicirrhosum	Inver. Alóctone	Inseto Coleoptera, Orthoptera e Hymenoptera)	MA-8
CLUPEIFORMES			
Pristigasteridae			
Ilisha amazonica	Inver. Alóctone	Inseto (Orthoptera)	MA-8
Pellona castelnaeana	Piscívoro	Peixe (Characiforme e Perciforme)	MA-15
Pellona castelnaeana	Piscívoro	Peixe (Serrasalmidae)	MA-17
Pellona castelnaeana	Piscívoro	Peixe	MA-4, MA-22, MA-23
Pellona flavipinnis	Inver. Autóctone	Inseto (Hemiptera)	MA-10
Pellona flavipinnis	Piscívoro	Peixe (Characiforme)	MA-15
Pellona flavipinnis	Inver. Autóctone	Inseto (Hemiptera)	MA-4, MA-17, MA-22, MA-23
CHARACIFORMES			
Acestrorhynchidae			
Acestrorhynchus falcatus	Piscívoro	Peixe (Characiformes; Doradidae)	MA-10
Acestrorhynchus falcatus	Piscívoro	Peixe	MA-11
Acestrorhynchus falcirostris	Piscívoro	Peixe	MA-11, MA-17, MA-22, MA-23
Acestrorhynchus falcirostris	Piscívoro	Peixe (Anostomidae, Serrasalmidae)	MA-15
Acestrorhynchus falcirostris	Piscívoro	Peixe (Gymnotiformes)	MA-24, MA-25
Anostomidae			
Laemolyta proximus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-10, MA-15, MA-22, MA-24
Laemolyta proximus	Inver. Autóctone	Inseto aquático	MA-23
Laemolyta proximus	Piscívoro	Peixe	MA-4
Laemolyta proximus	Inver. Autóctone	Molusco	MA-8
Laemolyta taeniatus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-15
Laemolyta taeniatus	Inver. Autóctone	Esponja (cauxi)	MA-23
Leporinus fasciatus	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-15, MA-24
Leporinus fasciatus	Inver. Alóctone	Inseto (Isoptera)	MA-25
Leporinus friderici	Inver. Alóctone	Inseto terrestre	MA-10
Leporinus friderici	Herb. Alóctone	Fruto-Semente	MA-15, MA-22
Leporinus friderici	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae, Coleoptera, Isoptera)	MA-17
Leporinus friderici	Piscívoro	Peixe	MA-4
Leporinus friderici	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Leporinus trifasciatus	Inver. Autóctone	Inseto aquático	MA-17
Pseudanos gracilis	Piscívoro	Peixe (escama)	MA-25
Rhytiodus argenteofuscus	Herb. Autóctone	Alga filamentosa	MA-10, MA-22
Rhytiodus argenteofuscus	Detritívoro	Detrito	MA-17
Rhytiodus argenteofuscus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8, MA-15
Rhytiodus microlepis	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8, MA-10, MA-15, MA-17, MA22, MA-23
Rhytiodus microlepis	Herb. Autóctone	Alga filamentosa	MA-4
Schizodon fasciatum	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-4, MA-8, MA10, MA-17, MA-22, MA-23

Anexo 3. Cont.

Characidae			
Brycon cephalus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae)	MA-25
Brycon cephalus	Herb. Alóctone	Semente	MA-8, MA-15, MA-17
Brycon melanopterus	Herb. Alóctone	Semente	MA-10, MA-17, MA-22
Bryconops giacopinii	Inver. Alóctone	Insetos e Aranhas	MA-11
Chalceus erythrurus	Herb. Alóctone	Semente	MA-10
Chalceus erythrurus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae, Isoptera)	MA-8, MA-21
Ctenobrycon hauxwellianus	Inver. Autóctone	Zooplâncton	MA-15
Pristobrycon serrulatus	Inver. Alóctone	Inseto terrestre	MA-10
Pristobrycon serrulatus	Piscívoro	Peixe (escama, nadadeira)	MA-4
Pristobrycon serrulatus	Herb. Alóctone	Semente	MA-8
Pygopristis denticulatus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-11
Roeboides myersi	Piscívoro	Peixe	MA-15
Roeboides myersi	Piscívoro	Peixe (escamas e nadadeiras)	MA-24
Triportheus albus	Inver. Autóctone	Zooplâncton	MA-15
Triportheus albus	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera,Chaoboridae)	MA-21
Triportheus albus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae, Isoptera)	MA-23
Triportheus elongatus	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-11
Triportheus elongatus	Inver. Alóctone	Inseto (Hymenoptera, Isoptera)	MA-17
Triportheus elongatus	Herb. Alóctone	Flor	MA-23
Triportheus elongatus	Inver. Alóctone	Inseto (Hymenoptera, Isoptera)	MA-4
Triportheus elongatus	Herb. Alóctone	Fruto-Semente	MA-8, MA-10, MA-15, MA-22
Triportheus flavus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-10
Triportheus flavus	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-11
Triportheus flavus	Herb. Alóctone	Semente	MA-15
Triportheus flavus	Herb. Alóctone	Flor	MA-8, MA-17, MA-21
Triportheus flavus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae, Orthoptera)	MA-23
Triportheus flavus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidare Isoptera)	MA-4
Cynodontidae			
Cynodon gibbus	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-22
Hydrolycus scomberoides	Piscívoro	Peixe (Characiforme)	MA-17
Hydrolycus scomberoides	Piscívoro	Peixe	MA-4, MA-15, MA-22
Raphiodon vulpinus	Piscívoro	Peixe	MA-11, MA-15, MA-17, MA-24
Raphiodon vulpinus	Inver. Autóctone	Decapoda (Macrobrachium sp.)	MA-22
Raphiodon vulpinus	Piscívoro	Peixe (Doradidae)	MA-4
Raphiodon vulpinus	Piscívoro	Peixe (Gymnotiforme)	MA-8
Erythrinidae			
Hoplerythrinus unitaeniatus	Herb. Alóctone	Semente	MA-21
Hoplias malabaricus	Piscívoro	Peixe	MA-15, MA-22
Hoplias malabaricus	Piscívoro	Peixe (*Prochilodontidae*, Chilodontidae)	MA-25
Hemiodontidae			
Anodus elongatus	Detritívoro	Detrito	MA-17
Hemiodus argenteus	Inver. Alóctone	Inseto (Coleoptera)	MA-10
Hemiodus argenteus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-15, MA-22
Hemiodus immaculatus	Herb. Autóctone	Alga filamentosa	MA-8, MA-10, MA-17, MA-23, MA-25
Hemiodus immaculatus	Inver. Autóctone	Hydracarina	MA-15
Hemiodus immaculatus	Inver. Autóctone	Molusco	MA-22, MA-24
Hemiodus microlepis	Herb. Autóctone	Alga filamentosa	MA-10
Hemiodus microlepis	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Hemiodus sp1	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-15, MA-17

Anexo 3. Cont.

Hemiodus sp1	Detritívoro	Detrito	MA-23
Hemiodus unimaculatus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-11, MA-15, MA-24
Serrasalmidae			
Catoprion mento	Piscívoro	Peixe (escamas e nadadeiras)	MA-11, MA-24
Colossoma macropomum	Herb. Alóctone	Semente	MA-4, MA-15, MA-17
Colossoma macropomum	Inver. Autóctone	Zooplâncton	MA-21
Metynnis hypsauchen	Herb. Autóctone	Alga filamentosa	MA-25
Metynnis hypsauchen	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-4
Metynnis hypsauchen	Herb. Alóctone	Semente	MA-8
Myleus rubripinnis	Herb. Alóctone	Semente	MA-8
Myiossoma aureum	Herb. Alóctone	Fruto- Semente	MA-10
Myiossoma duriventre	Inver. Alóctone	Inseto terrestre	MA-4
Myiossoma duriventre	Herb. Alóctone	Semente	MA-8, MA10, MA-11, MA-15,MA-17, MA-23
Pygocentrus nattereri	Piscívoro	Peixe	MA-4, MA-8, MA-10, MA-15, MA-17, MA-22
Serrasalmus altispinis	Piscívoro	Peixe (nadadeira)	MA-4, MA-8
Serrasalmus eigenmanni	Piscívoro	Peixe (nadadeira)	MA-4
Serrasalmus elongatus	Piscívoro	Peixe	MA-10
Serrasalmus elongatus	Herb. Autóctone	Macrófita (semente)	MA-15
Serrasalmus elongatus	Piscívoro	Peixe (escama)	MA-4, MA-8, MA-22, MA-23
Serrasalmus rhombeus	Inver. Autóctone	Molusco	MA-10
Serrasalmus rhombeus	Inver. Alóctone	Inseto e pelo de mamífero	MA-15
Serrasalmus rhombeus	Piscívoro	Peixe	MA-8, MA-11, MA-22, MA-24
Serrasalmus sp2	Piscívoro	Peixe	MA-24
Serrasalmus spilopleura	Piscívoro	Peixe	MA-15
Serrasalmus spilopleura	Piscívoro	Peixe (nadadeira)	MA-22
SILURIFORMES			
GYMNOTOIDEI			
Apteronotidae			
Apteronotus hasemani	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-17
Rhamphichthyidae			
Rhamphichthys sp	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera)	MA-17
SILUROIDEI			
Ageneiosidae			
Ageneiosus brevifilis	Piscívoro	Peixe (Doradidae)	MA-4, MA-17
Ageneiosus brevifilis	Piscívoro	Peixe	MA-8
Ageneiosus brevis	Detritívoro	Mat. Digerido	MA-10
Ageneiosus ucayalensis	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-22
Ageneiosus ucayalensis	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-4
Ageneiosus ucayalensis	Piscívoro	Peixe	MA-8, MA-23
Auchenipteridae			
Auchenipterichthys thoracatus	Inver. Autóctone	Inseto	MA-10
Auchenipterichthys thoracatus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae)	MA-17
Auchenipterichthys thoracatus	Inver. Alóctone	Inseto (Coleoptera e Formicidae)	MA-22
Auchenipterichthys thoracatus	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-24
Auchenipterichthys thoracatus	Herb. Alóctone	Fruto (Pseudobonbax munguba)	MA-25
Auchenipterichthys thoracatus	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae)	MA-8
Auchenipterus ambyiacus	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera)	MA-15
Auchenipterus ambyiacus	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera e Diptera)	MA-23
Parauchenipterus galeatus	Herb. Alóctone	Semente	MA-10

Anexo 3. Cont.

Parauchenipterus galeatus	Piscívoro	Peixe	MA-11
Parauchenipterus galeatus	Herb. Alóctone	*Fruto-Semente*	MA-4, MA-8, MA-15, MA-17, MA-22, MA-23, MA-24, MA-25
Tatia sp.	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-24
Tatia sp.	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae, Isoptera)	MA-8, MA-10
Trachelyopterichthys taeniatus	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-24
Trachelyopterichthys taeniatus	Inver. Alóctone	Aranha	MA-25
Callichthyidae			
Dianema longibarbis	Detritívoro	Detrito	MA-21
Hoplosternum littorale	Detritívoro	Detrito	MA-17
Doradidae			
Megalodoras uranoscopus	Inver. Autóctone	Molusco (Bivalvia, Gastropoda)	MA-17
Megalodoras uranoscopus	Herb. Alóctone	Semente	MA-22
Megalodoras uranoscopus	Inver. Autóctone	Molusco (Gastropoda)	MA-8, MA-24
Nemadoras humeralis	Inver. Autóctone	Inseto (Ephemeroptera)	MA-10
Nemadoras humeralis	Inver. Autóctone	Molusco	MA-8
Oxydoras niger	Inver. Autóctone	Molusco (Bivalvia)	MA-10
Oxydoras niger	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera)	MA-17
Petalodoras eingenmanni	Inver. Alóctone	Inseto terrestre	MA-10
Pterodoras lentiginosus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Loricariidae			
Liposarcus pardalis	Detritívoro	Detrito	MA-23
Pimelodidae			
Calophysus macropterus	Piscívoro	Peixe	MA-17, MA-23
Calophysus macropterus	Detritívoro	Detrito	MA-4
Calophysus macropterus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Hypophthalmus edentatus	Inver. Autóctone	Zooplâncton	MA-17, MA-23
Hypophthalmus fimbriatus	Inver. Autóctone	Zooplâncton	MA-8, MA-17, MA-22
Pimelodus blochii	Detritívoro	Mat. Digerido	MA-10
Pimelodus blochii	Inver. Autóctone	Decapoda (Tridactilidae)	MA-15
Pimelodus blochii	Piscívoro	Peixe (escama)	MA-17
Pimelodus blochii	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae)	MA-22
Pimelodus blochii	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera)	MA-4
Pimelodus blochii	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Pseudoplatystoma fasciatum	Piscívoro	Peixe	MA-17, MA-22
Pseudoplatystoma tigrinum	Piscívoro	Peixe	MA-15, MA-22
Sorubim lima	Inver. Autóctone	Inseto aquático	MA-10
Sorubim lima	Inver. Autóctone	Inseto (Hemiptera)	MA-15, MA-23
Sorubim lima	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-17
Sorubim lima	Inver. Autóctone	Decapoda (*Macrobrachium* sp.)	MA-22
PERCIFORMES			
Cichlidae			
Acarichthys heckelii	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-10
Acarichthys heckelii	Inver. Autóctone	Insetos (Diptera)	MA-11, MA-24
Acarichthys heckelii	Detritívoro	Detrito	MA-15
Acarichthys heckelii	Inver. Autóctone	Molusco	MA-22
Acaronia nassa	Inver. Autóctone	Decapoda (*Macrobrachium* sp.)	MA-11
Astronotus crassipinnis	Inver. Alóctone	Inseto (Formicidae)	MA-17
Astronotus crassipinnis	Herb. Alóctone	Semente	MA-8
Astronotus ocellatus	Herb. Alóctone	Fruto-Semente	MA-15, MA-17
Cichla monoculus	Piscívoro	Peixe	MA-8, MA-10, MA-22

Anexo 3. Cont.

Cichla monoculus	Inver. Autóctone	Decapoda (*Macrobrachium* sp.)	MA-23
Cichla temensis	Piscívoro	Peixe (Characiforme)	MA-25
Crenicichla reticulata	Piscívoro	Peixe	MA-8
Crenicichla sp	Piscívoro	Peixe	MA-15
Geophagus altifrons	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-24
Geophagus proximus	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8
Satanoperca jurupari	Inver. Autóctone	Inseto (Diptera, Hemiptera)	MA-11
Satanoperca jurupari	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-8, MA-22, MA-24
Uaru amphiacanthoides	Herb. Autóctone	Macrófita	MA-24
Sciaenidae			
Pachypops trifilis	Inver. Autóctone	Insetos aquáticos	MA-8
Plagioscion montei	Piscívoro	Peixe	MA-10, MA-23
Plagioscion montei	Inver. Autóctone	Decapoda (*Macrobrachium* sp.)	MA-17, MA-22
Plagioscion montei	Piscívoro	Peixe (Doradidae)	MA-4
Plagioscion squamosissimus	Inver. Autóctone	Inseto (Odonata)	MA-17
Plagioscion squamosissimus	Inver. Autóctone	Inseto (Hemiptera)	MA-22
Plagioscion squamosissimus	Inver. Autóctone	Decapoda (*Macrobrachium* sp.)	MA-24, MA-25
Plagioscion squamosissimus	Piscívoro	Peixe	MA-4, MA-8
TETRAODONTIFORMES			
Tetraodontidae			
Colomesus asellus	Inver. Autóctone	Molusca (Bivalvia)	MA-17

Diptera: larvas e pupas
Ephemeroptera: ninfas
Odonata: ninfas