

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLÉIAS DE  
PEIXES EM LAGOS DE VÁRZEA

Bolsista: Octavio Ferreira de Matos

MANAUS

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0065/2013

COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLÉIAS DE  
PEIXES EM LAGOS DE VÁRZEA

Bolsista: Octavio Ferreira de Matos

Orientador: Prof. Dra.: Flávia Kelly Siqueira Souza

MANAUS

2014

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação, aos seus autores e ao projeto PIATAM, o qual este projeto de PIBIC está inserido. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas. Foi desenvolvida pelo Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e se caracteriza como subprojeto do projeto de pesquisa Bibliotecas Digitais

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	7
2.1. Diversidade de comunidade de peixes em água branca .....	7
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	9
3.1. Caracterização da área de estudo.....	8
3.2. Coleta de dados.....	10
<b>3.3 Análise de dados</b> .....	12
3.3.1 Riqueza de espécies (S).....	12
3.3.2 Índice de diversidade de Shannon- Wiener( $H'$ ).....	12
3.3.3 Índice de dominância de Berguer-Parker(d).....	13
3.3.4 Estimativa de Equitabilidade .....	13
<b>4. RESULTADOS</b> .....	14
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	30
<b>8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES</b> .....	35

## Resumo

As áreas de várzea constituem um dos melhores ambientes para se estudar os padrões comportamentais da comunidade de peixes em escala local e regional dada as condições complexas do ambiente. Várias pesquisas em áreas de planície alagada vêm propondo explicações a cerca dos padrões de distribuição, abundância e diversidade de peixes, através de processos em escalas espacial e temporal, sendo este o objeto de nosso estudo. As coletas ocorreram no ano de 2013 em seis lagos de várzea localizados entre os municípios de Iranduba e Coari, nas estações hidrológicas de enchente, cheia, vazante e seca, nos habitats de água aberta e macrofitas aquáticas. O apetrecho utilizado foram redes de emalhar de diferentes tamanhos de malhas (30 a 120 mm entre nós) dispostas cerca de 12 horas em cada unidade amostral. Um total de 4999 espécimes de peixes foram coletadas, distribuídos em 87 espécies, 19 famílias e 5 ordens. Characiformes foi a ordem mais abundante assim como a família Characidae. A espécie dominante no estudo foi a piranha caju *Pygocentrus nattereri* com cerca de 16% de abundância. A estação de vazante e seca apresentaram maior abundância e a estação de enchente apresentou a maior riqueza de espécie. No fator espacial, o habitat de água aberta foi mais representativo nas estações de vazante e seca, já a macrófita aquática se sobressai na estação de enchente. A diversidade das assembléias de peixes foi muito equilibrada entre as estações do ciclo hidrológico e os dois tipos de habitat. A equitabilidade foi muito similar entre os fatores tempo e espaço, com menor evidência na enchente e na região de macrófita aquática. A estimativa de dominância registrou maior valor na enchente. Concluímos que as espécies de peixes nas áreas de várzea possuem relação forte com as estações de entrada e saída das águas, pois facilita o maior movimento entre a região rio-planície e favorece as condições de uso do ambiente em frente aos seus requisitos de vida. A região de água aberta tem sua importância evidenciada em lagos de várzea, por estar presente em todas as fases do ciclo hidrológico e por oferecer área de dispersão e alimentação para os peixes na várzea.

## 1. Introdução

A ictiofauna de água doce na região Neotropical é considerada a mais diversificada de todo o planeta, com estimativa em cerca de 8000 espécies para a região e 30% destas na bacia amazônica (REIS et al., 2003). Os lagos das planícies aluviais do sistema Solimões-Amazonas abrigam assembléias de peixes com alta riqueza, com espécies de variados tamanhos e formas, cuja estratégia de sobrevivência é governada pela contínua interação da geomorfologia com a hidrologia (LOWE-MCCONNELL, 1999).

As variações dos ciclos sazonais nas áreas de várzea denominadas por *flood pulse* (pulso de inundação) são evidenciadas pelas estações de enchente, cheia, vazante e seca (BITTENCOURT e AMADIO, 2007) e referem-se a principal força na região amazônica que define o ciclo de vida de muitos organismos aquáticos, incluindo espécies de peixes e plantas (JUNK et al., 1989). Desta forma, as áreas alagáveis são vistas como um importante ambiente para o estudo da ecologia e biologia de espécies de peixes, especialmente quanto ao conhecimento dos fatores que contribuem para sua ocorrência nesta área bastante dinâmica.

Em lagos de várzea é possível encontrar três regiões distintas que são reconhecidas pela importância para a ictiofauna, durante as fases do ciclo de vida, dada a sua disponibilidade em referência a variação sazonal das áreas de várzea, e que podem ser denominadas de: região central dos lagos, de floresta alagada e a de vegetação aquática (SAINT PAUL et al., 2000; VEGA-CORREDOR, 2004).

A região central dos lagos é a de caráter mais permanente, ocorrendo em todas as fases do ciclo hidrológico, servindo principalmente como área de acesso a outros habitat e biótopos pelos organismos aquáticos. São ricas em zooplankton e fitoplâncton e habitada por espécies que preferem regiões mais claras e profundas como alguns Clupeiformes e Perciformes (VEGA-CORREDOR, 2004), havendo maior ocorrência e coleta da ictiofauna no momento em que as águas retrocedem, dado o menor espaço de confinamento disponível na região central dos lagos.

De outra forma, as áreas de várzea apresentam alta diversidade de plantas aquáticas, com estimativas de aproximadamente 388 espécies (JUNK & PIEDADE, 1993; PIEDADE et al., 2010; PRADO, 2010), que são frequentemente habitadas por espécies de peixes, utilizando-as como área de alimentação pelo encontro de invertebrados aquáticos, perifítons entre outros (SNATOS, 1981; JUNK & PIEDADE, 1997; JUNK & ROBERTSON, 1997), como área de berçário e refúgio de juvenis, e espécies de pequeno porte (SANCHÉZ-

BOTERO & ARAÚJO-LIMA, 2001; SANCHÉZ et al., 2007; HENDERSON & HAMILTON, 1995), como área para reprodução (SAZIMA & ZAMPROGMO, 1985; ARAÚJO-LIMA et al., 1986), favorecendo assim o uso do habitat por diferentes grupos ictiícos (HENDERSON e HAMILTON, 1995; SÁNCHEZ-BOTERO & ARAÚJO-LIMA, 2001; PETRY et al., 2003; PRADO et al., 2010).

Neste sentido, este estudo propõe caracterizar as assembleias de peixes em lagos de várzea em conformidade com o aspecto espacial quanto ao tipo de habitat e, temporal das estações hidrológicas na região do médio rio Solimões.

## **2. Revisão de Literatura**

### **2.1 Diversidade de comunidade de peixes em água branca.**

As várzeas na Amazônia são ambientes de florestas periodicamente alagados por águas ricas em nutrientes e partículas em suspensão. A complexidade estrutural do habitat nas planícies de inundação oferece grande diversidade de abrigos para peixes, permitindo que um grande número de espécies partilhe da mesma área (JUNK et al., 1997) propiciando um aumento na complexidade da comunidades através da entrada de novos indivíduos. Em relação as áreas alagáveis as condições ecológicas são altamente dinâmicas, pois são ambientes que oscilam entre condições essencialmente terrestres e aquáticas (JUNK et al., 1989). Sob o ponto de vista ecológico, áreas inundáveis são aquelas que periodicamente recebem o aporte lateral das águas de rios, lagos, da precipitação direta ou de lençóis subterrâneos (SOARES et al ., 1999).

Os lagos das planícies aluviais do sistema Solimões – Amazonas abrigam assembleias de peixes com alta riqueza, com espécies de variados tamanhos e formas cuja estratégia de sobrevivência é governada pela contínua interação de geomorfologia com a hidrologia (SIQUEIRA–SOUZA & FREITAS, 2004), Em áreas inundáveis, os mecanismos responsáveis pela riqueza, abundância e diversidade das espécies podem estar relacionados à alta complexidade das relações bióticas/abióticas existentes (JUNK et al., 1989), as áreas de várzeas são planícies aluviais adjacentes aos grandes rios de águas brancas, sendo anualmente alagadas pelo transbordamento destes corpos d'água (COX-FERNANDES & PETRY, 1991), cerca de 100.000 km<sup>2</sup> de áreas de várzea são inundadas todos os anos.

Os estudos de diversidade biológica dizem respeito a dispersões qualitativa e quantitativa de populações constituídas por diversas categorias de indivíduos. A diversidade ecológica ou a variedade abundância das espécies em diferentes habitats, é um dos temas centrais da ecologia nos últimos anos. Dois componentes são determinantes na diversidade de espécies: a *riqueza*, baseada no número total de espécies presentes; a *uniformidade*, baseada na abundância relativa de espécies e no grau de sua dominância ou falta desta (MAGURRAM, 1988).

Dentre as teorias utilizadas para explicar a diversidade de espécies nas comunidades biológicas, LOUREAU & MOUQUET (1999) destacam dois grupos: 1) As teorias que enfocam o papel dos fatores bióticos e abióticos na organização das comunidades (variação espaço-temporal, competição, predação, mutualismo), onde alguns dos estudos clássicos são os de PIANKA (1966). Estudos recentes, considerando a influencia destes fatores na estrutura das assembléias de peixes foram desenvolvidos por TEJERINA-GARRO, et al., (1998); SÚAREZ, et al., (2001); POUILLY & RODRIGUEZ, (2004); SIQUEIRA-SOUZA, (2012). 2) O segundo grupo enfoca o efeito dos processos em grande escala determinando a colonização de um novo ambiente e as taxas de extinção das populações, onde o principal trabalho é o de MACARTHUR & WILSON (1967) sobre a teoria de biogeografia de ilhas.

O presente estudo teve como o objetivo caracterizar as assembléias de peixes em lagos do várzea em conformidade com o aspecto espacial quanto ao tipo de habitat e, temporal das estações hidrológicas na região e também verificou a estrutura e diversidade das assembléias de peixes em referência aos habitat de macrófitas aquáticas e região de água aberta nos lagos de várzea.



### 3. Materiais e métodos

#### 3.1 Caracterização da área de estudo

Os seis lagos de várzea avaliados no estudo foram: Baixio, Preto, Aracá, Ananá, São Thomé e Maracá, localizados as margens do rio Solimões, entre os municípios de Iranduba e Coari (Figura 1). Esses lagos estão localizados em ambiente de Costa, ou seja, localizam-se as margens de grandes rios, como o rio Solimões, e possuem como característica serem alimentados no período de águas altas pela conexão com o canal do rio principal e em águas baixas através da influência de pequenos igarapés oriundos da floresta circundante (SANTOS & FERREIRA, 1999).

Comum a estes lagos é a presença de dois habitats importantes para a ictiofauna na várzea, sendo estes a região de água aberta e o banco de plantas aquáticas (Figura 2).

Região de água aberta – tem como característica a escassa presença de vegetação aquática, servindo principalmente como área de deslocamento pela ictiofauna e alimentação para espécies predadoras, especialmente no período de águas baixas onde a ictiofauna fica retida.

Banco de macrófitas aquáticas – constituída geralmente por uma associação de plantas aquáticas flutuantes e de vários capins enraizados, apresenta um importante papel ecológico como forma de abrigo e fonte de alimento para a ictiofauna, especialmente para juvenis.

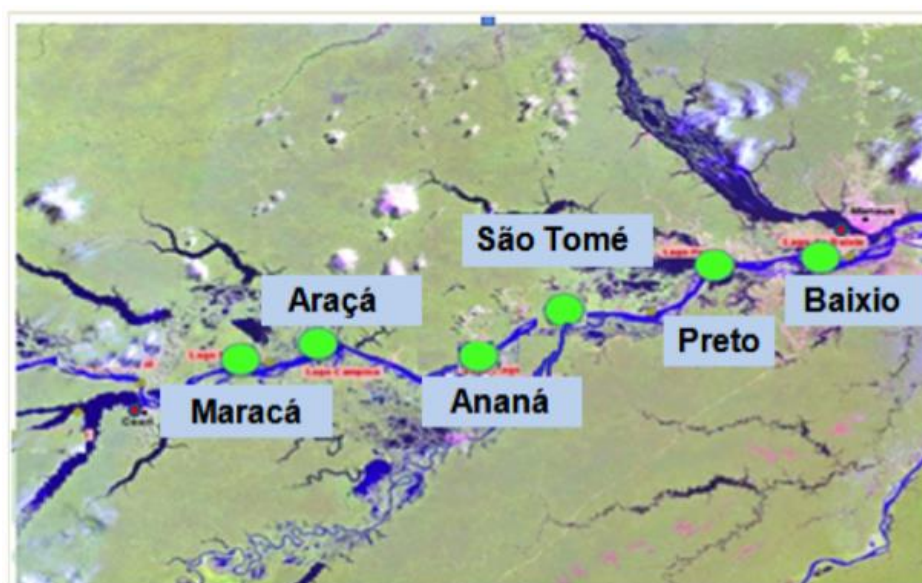


Figura 1. Imagem da localização dos seis lagos de várzea no estudo (Imagem Projeto Piatam).



Figura 2. Habitat de água aberta e macrófitas aquáticas presentes nos lagos de várzea.

### 3.2. Coleta de dados

Os peixes foram coletados no ano de 2013 nas quatro estações do ciclo hidrológico: enchente (fevereiro), cheia (junho), vazante (setembro) e seca (dezembro). O apetrecho utilizado foram redes de emalhar (malhadeira), cada uma com dimensão de 15 metros de comprimento e 2 metros de altura, e tamanho das malhas variando de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120 mm entre nós opostos. A junção das dez redes formava uma bateria, e em cada lago foi utilizada duas baterias que eram dispostas nos dois habitats: água aberta e macrófita aquática. O tempo de pescaria foi de 12 horas em cada lago, com despescas ocorrendo a cada seis horas (Figura 3).



Figura 3. Imagem de um pescador realizando a coleta de peixes com uso de malhadeira.

Após a coleta, os peixes foram separados em lotes específicos quanto o tipo de habitat, horário de coleta e tamanho da malha da rede. Posteriormente as espécies foram identificadas com auxílio de chaves ictiológicas e livros de referencia. As espécies que mostraram dificuldade de identificação *in loco*, os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e fixados em solução contendo formol (10%) e água (90%) para posterior identificação nas dependências do laboratório de Ecologia Pesqueira da UFAM. Cada exemplar foi medido, para obtenção de seu peso (grama) e comprimento padrão (cm) (Figura 4).

As informações contidas em campo eram então anotadas em planilhas de papel e ao final transferidas e armazenadas em computador no Programa office Excel para início das análises.

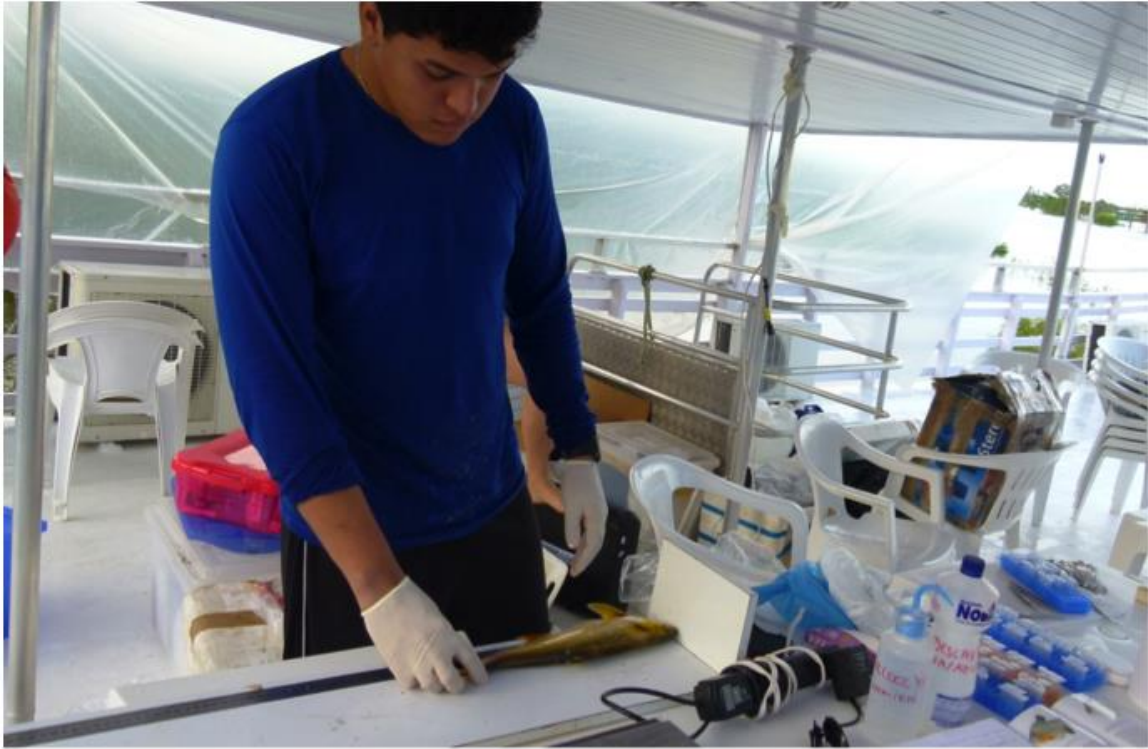


Figura 4. Atividades realizadas durante a coleta de campo.

### 3.3. Análise dos dados

De posse dos dados organizados em planilhas Excel, a próxima atividade era realizar as análises de dados conforme as seguintes estimativas ecológicas.

#### 3.3.1. Riqueza de espécies (S)

Consistiu em quantificar as espécies coletadas em cada unidade amostral.

#### 3.3.2. Índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ )

O índice de diversidade escolhido foi o de Shannon-Wiener  $H'$ . Conforme fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad (\text{SHANNON \& WIENER, 1949})$$

onde,

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad \text{e}$$

$n_i$  é o número de indivíduos da espécie  $i$ ,



$N$  é o número de indivíduos presentes na amostra.

### 3.3.3. Índice de dominância de Berger-Parker ( $d$ )

Entre os índices de diversidade propostos com base na dominância de uma ou mais espécies, escolhemos o índice de Berger-Parker, que representa a dominância de uma espécie na estrutura da comunidade, de acordo com a fórmula.

$$d = \frac{n_{\max}}{N} \quad (\text{BERGER \& PARKER, 1970})$$

onde,

$n_{\max}$  é o número de indivíduos da espécie mais abundante; e

$N$  é o número de indivíduos presentes na amostra.

### 3.3.4. Estimativa de Equitabilidade ( $E$ )

Calculamos também a equitabilidade, que equivale a homogeneidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies encontradas.

$$E = H' / \ln S \quad (\text{MAGURRAM, 1988})$$

onde:

$H'$  é o índice de diversidade de Shannon;

$S$  é o número de espécie presentes na amostra.

## 4. Resultados

Foram coletados 4999 espécimes de peixes, distribuídos em 87 espécies, 19 famílias e 5 ordens (Apêndice 1). A composição da ictiofauna nos lagos de várzea indica maior abundância dos indivíduos para a ordem Characiformes (83%) com 52 espécies, seguida de Siluriformes (8%) e 16 espécies, e Perciformes (7%) e 14 espécies. As outras duas ordens juntas, Clupeiformes e Osteoglossiformes equivalem a 1% da abundância total, distribuídas em quatro espécies (Figura 5).

As famílias mais abundantes foram Characidae (50%) e riqueza de 22 espécies, Curimatidae (11%) e cinco espécies, Anostomidae (8%) e oito espécies, Cichlidae (7%) e 13 espécies, Hemiodontidae (6%) e sete espécies, Prochilodontidae (5%) e duas espécies, e Loricariidae (4%) e cinco espécies. As demais 13 famílias apresentaram abundância inferior a 2% e riqueza distribuída em 28 espécies (Figura 6).

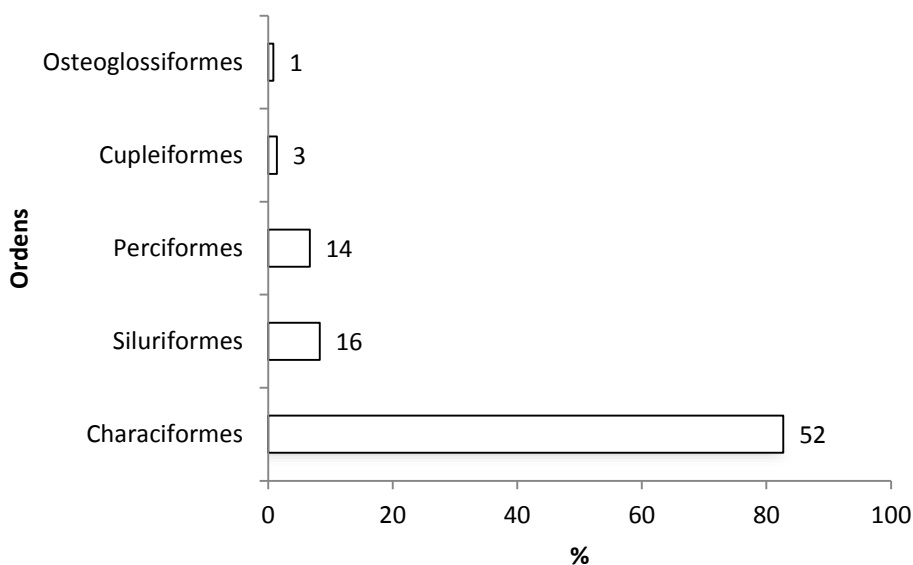


Figura 5. Proporção da ictiofauna distribuída nas seis ordens encontradas. Valores ao lado das barras correspondem a riqueza de espécies.

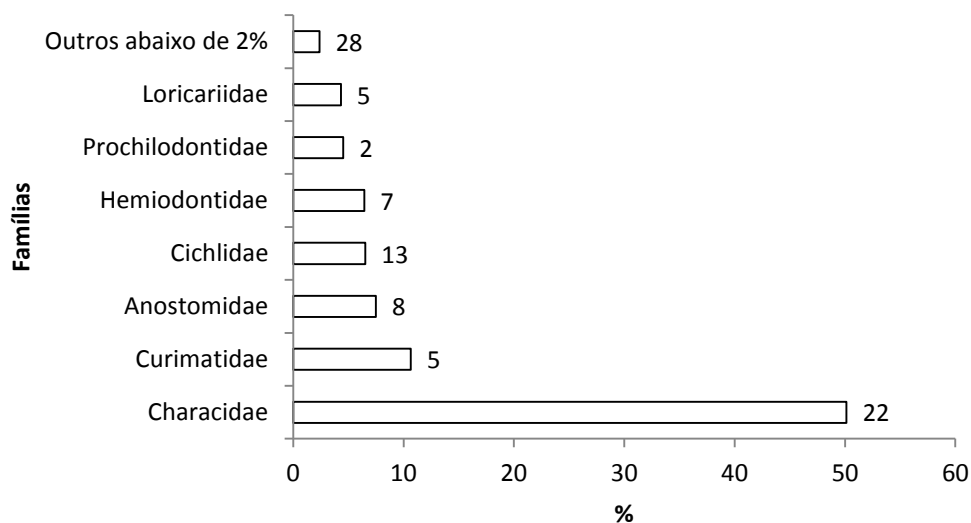


Figura 6. Distribuição das famílias de peixe mais abundantes no estudo.

A estação do ciclo hidrológico que representou a maior abundância de peixes foi a seca com 38% dos indivíduos distribuídos em 55 espécies. Em seguida observamos a vazante com 29% dos indivíduos em 58 espécies. A enchente revelou menor abundância com 25% dos indivíduos e 66 espécies na enchente, e somente 9% dos indivíduos e 42 espécies foi encontrada na época de cheia (Figura 7).

A abundância observada em referencia aos dois tipos de habitats avaliados, revelou maior abundância da ictiofauna na região de água aberta com o valor em torno de 59% distribuído em 80 espécies, já a seca obteve 41% de abundância e ocorrência de 69 espécies (Figura 8).

A associação observada entre as quatro fases do ciclo hidrológico e os habitats avaliados, revelou maior abundância de indivíduos no habitat de água aberta da vazante e seca, com cerca de 22% cada uma. O momento de aumento do nível da água, estações de enchente e cheia, percebemos o valor de abundancia muito similar em relação aos dois tipos de habitats, com cerca de 12% na enchente e 5% na cheia (Figura 9).

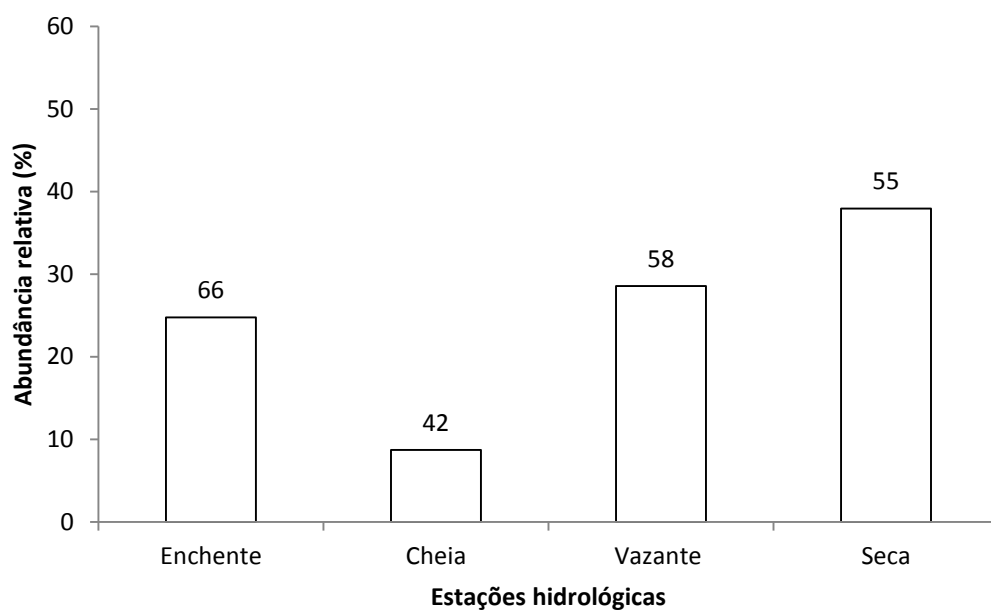


Figura 7. Abundância relativa dos peixes capturados nas quatro estações hidrológicas. Valores acima das barras correspondem a riqueza de espécies.

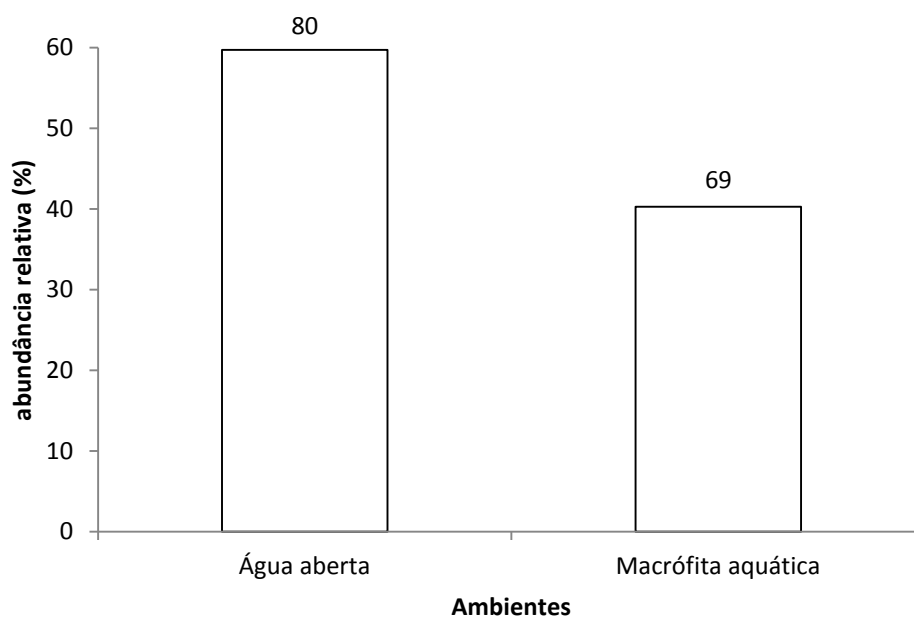


Figura 8. Abundância relativa dos peixes capturados nos habitats de água aberta e macrófitas aquáticas. Valores acima das barras correspondem à riqueza de espécies.



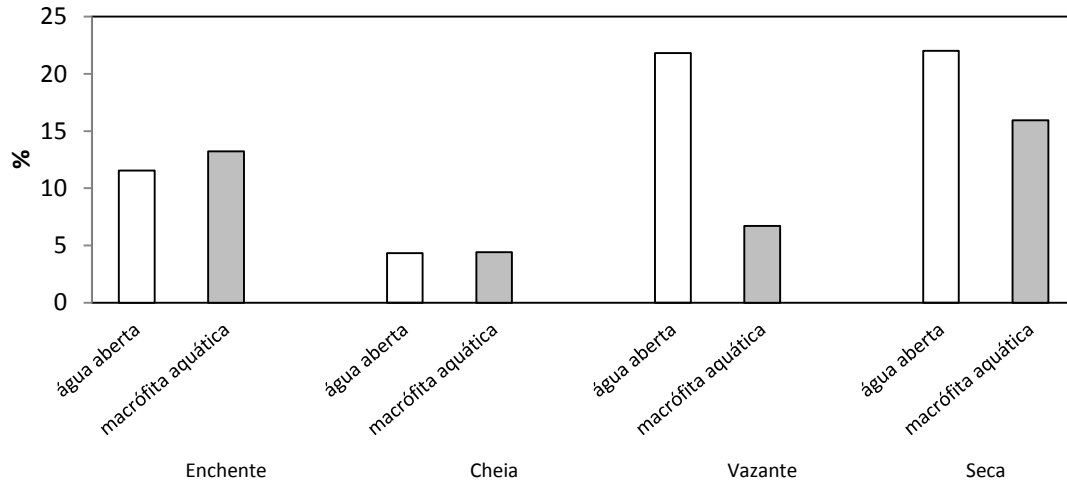


Figura 9. Abundância relativa da ictiofauna na associação do período hidrológico ao tipo de habitat.

A espécie mais abundante de todo o estudo foi a piranha caju *Pygocentrus natereri* com 16 %, seguida da sardinha *Triportheus albus* com 8 %, e as espécies *Triportheus elongatus*, *Serrasalmus altispinnis* e *Potamorhina altamazonica* com cerca de 5% do total de indivíduos (Apêndice II). A maioria das espécies presentes no estudo apresentaram abundância menor que 1%, sendo inclusas na categoria “outros abaixo de 1%”. Desta categoria faz parte cerca de 46 espécies (Figura 10).

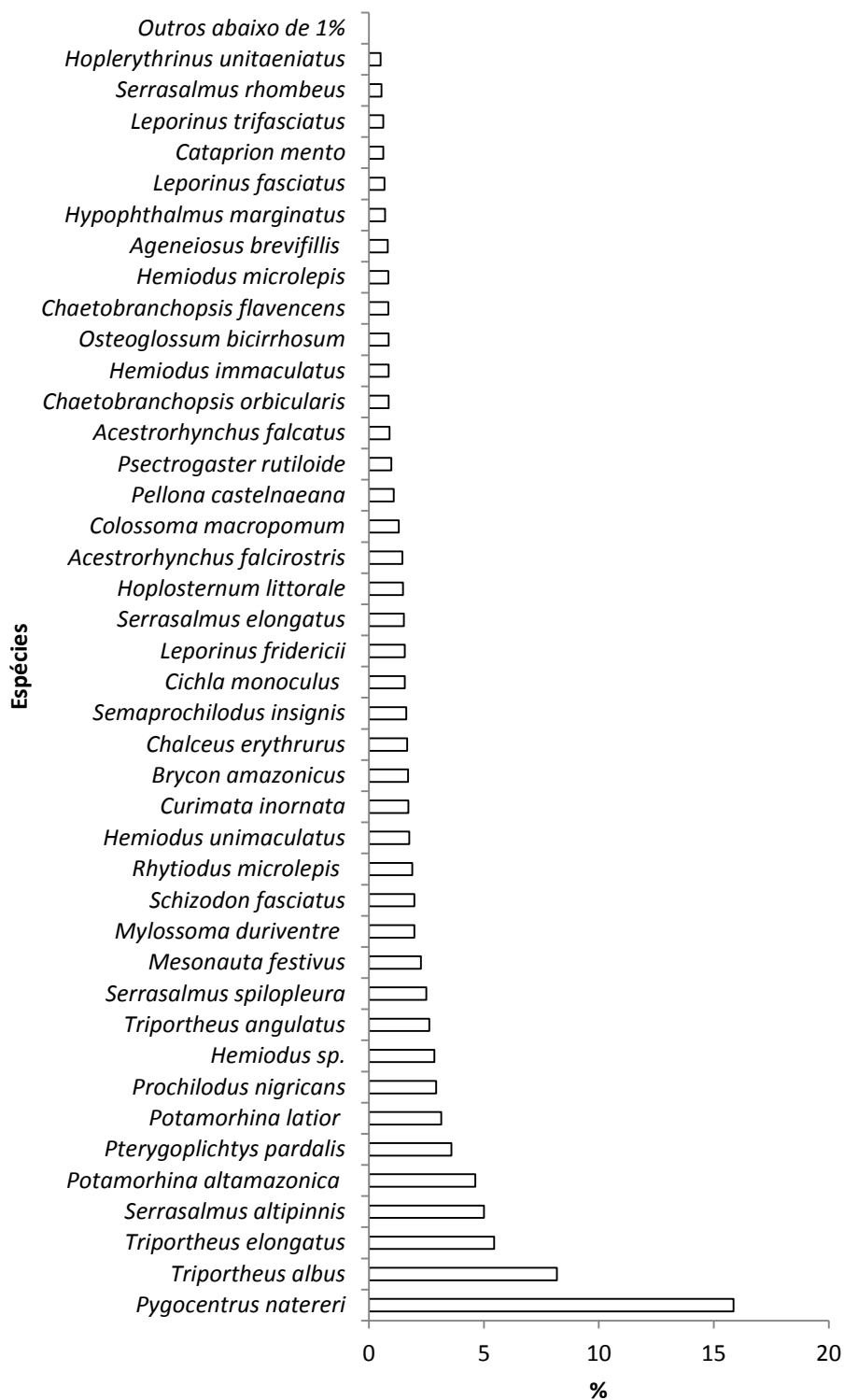


Figura 10. Distribuição das famílias de peixe mais abundantes do estudo.

Em relação aos índices ecológico de diversidade, o fator temporal (estações do ciclo hidrológico) revelou a maior riqueza na enchente com 66 espécies e maior abundancia na seca

com 1897 indivíduos. Quanto ao fator espacial, tipo de habitat, o maior valor de riqueza e abundância foi encontrado na região de água aberta, com 80 espécies e 2984 indivíduos (Tabela 1). A diversidade de Shannon foi muito equilibrada nos dois tipos de fatores, com estimativa em torno de  $H' = 3,0$ .

A equitabilidade apresentou padrão similar nas estações de cheia, vazante, seca e no habitat de água aberta. E valor mais baixo na enchente e na região de macrofita aquática. A estimativa de dominância revelou o período de enchente com maior valor  $d = 0,22$  e menor na seca com  $d = 0,10$  (Tabela 1). De modo geral, podemos considerar que o fator temporal (período hidrológico) apresentou maiores estimativas ecológicas no momento de águas baixas: vazante e seca. Enquanto o fator espacial foi mais elevado na região de bancos de macrófitas aquáticas.

Tabela 1. Índices ecológico nos fatores temporal e espacial.

<b>índices Ecológicos</b>	<b>Enc</b>	<b>Che</b>	<b>Vaz</b>	<b>Sec</b>	<b>AA</b>	<b>MA</b>
<b>Riqueza (S)</b>	66	42	58	55	80	69
<b>Abundância (N)</b>	1238	436	1428	1897	2984	2013
<b>Diversidade Shannon (H')</b>	3,19	3,18	3,34	3,3	3,61	3,28
<b>Equitabilidade (J)</b>	0,76	0,85	0,82	0,83	0,82	0,77
<b>Índice de Berger Parker (d)</b>	0,22	0,12	0,17	0,10	0,14	0,17

Fator temporal: Enc = enchente; Che = cheia; Vaz = vazante e Sec = seca.

Fator espacial: AA = água aberta e MA = macrofita aquática

## 5. Discussão

A região neotropical possui a mais rica e diversificada ictiofauna do mundo, com estimativas que apontam em cerca de 3.000 espécies de peixes somente na região amazônica (GOLDING, 1980; REIS et al., 2003; LEVEQUE et al., 2008) dos quais cerca de 233 espécies já foram encontradas somente em lagos de várzea, com auxílio de malhadeiras (SIQUEIRA-SOUZA & FREITAS, 2004; CORRÊA et al., 2008; PETRY et al., 2003), pertencendo as dominantes ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes, (LOWE-MCCONNELL, 1999) que são amplamente estabelecidos no ambiente em vista dos diferentes padrões de comportamento, tais como distribuição entre biótopos lóticos e lênticos, variadas táticas alimentares e reprodutivas, adaptações morfológicas e fisiológicas para viver em ambientes extremos, entre outros (SANTOS & FERREIRA, 1999; MERONA & RANK-DE-MERONA, 2004; SOARES, et al., 2007).

Nosso estudo confirma tal padrão de abundância e riqueza para as ordens Characiformes e Siluriformes, assim como para as famílias, Characidae e Curimatidae, representantes de Characiformes. Espécies pertencentes a estas duas famílias tem como característica viverem em cardume (GRANADO-LORENCIO et al., 2005), deslocando-se entre rios e lagos conforme o ciclo hidrológico (COX-FERNANDES & PETRY, 1991; FREITAS & GARCEZ, 2004), e por algumas espécies apresentarem condições de sobrevivência a ambientes com baixas concentrações de oxigênio e diferentes hábitos alimentares (JUNK et al., 1983; SOARES & JUNK, 2000; SOARES et al., 2006).

A piranha caju *Pygocentrus nattereri*, espécie mais abundante no estudo, habita os lagos e remansos de rios de águas brancas com baixa correnteza (SIQUEIRA-SOUZA & FREITAS, 2004). É um predador de topo que vive sempre em cardume, fato que favorece a maior captura pelas redes de espera (SIQUEIRA-SOUZA, 2007). Possui como estratégia também a resistência a ambientes com pouca concentração de oxigênio (ANJOS & ZUANON, 2008). Sua forte atuação à procura de presas propicia a dispersão das espécies que tentam se refugiar em diferentes habitats, como bancos de macrofitas aquáticas, áreas mais profundas dos lagos ou nos troncos de árvores e galhos presentes na floresta alagada (CORREA, et al., 2008). Além disso, como característicos de predadores *P. nattereri*, também preda peixes doentes e feridos, e se alimenta de cadáveres de peixes, desempenhando assim um importante papel ecológico ao sistema (GOULDING, 1980; PAULY, 1994).

Os lagos de várzea desempenham papel fundamental no ciclo de vida de várias espécies de peixes, pois os habitats ali existentes atuam como área de berçário para sobrevivência de larvas, crescimento, alimentação e refúgio (ARAUJO-LIMA & GOULDING, 1997; SÁNCHEZ-BOTERO, et al., 2003; VEGA-CORREDOR, 2004). Essa oscilação hidrológica é previsível e importante para os organismos (JUNK et al., 1989), pois permite a sincronização dos eventos relacionados ao seu ciclo biológico no sentido de aproveitar os benefícios e/ ou suportar as desvantagens decorrentes das mudanças no meio (BITTENCOURT & AMADIO, 2007).

No período de águas altas (enchente e cheia) os peixes tem mais mobilidade nos lagos pelo aumento da área alagada e a maior disponibilidade de habitats para alimentação e refúgios, enquanto o período de águas baixas (vazante e seca) está associado a menor disponibilidade e restrição de alguns habitats para a ictiofauna.

No presente estudo observamos maior captura de peixes nos períodos de vazante e seca, similar ao encontrado por VEGA-CORREDOR (2004) e SILVANO (2005) em ambiente de várzea, assim como a região aberta dos lagos. Consideramos que este resultado evidencia a maior concentração de peixes devido a retração das águas, pois, os peixes que não conseguiram sair dos lagos para o canal do rio quando as águas começam a baixar, ficam retidos e presos aos lagos, com ocorrência limita a região central dos lagos. Ainda neste período, as áreas marginais contendo floresta alagada e bancos de macrofitas aquáticas tendem a desaparecer e especificar o habitat da ictiofauna. Tal fator é um facilitador na captura por redes de emalhar, como também foi observado em outros estudos (SOARES et al., 1999; DO VALE, 2003; SIQUEIRA-SOUZA, 2007). Durante a estação chuvosa, os peixes provavelmente se dispersam na várzea inundada dificultando sua captura.

De outra forma, percebemos a importância dos momentos de entrada e saída das águas laterais para o canal do rio como sendo o de maior movimento das espécies, já que nosso estudo revela a maior riqueza observada na enchente e vazante. Este padrão sazonal remete à biologia reprodutiva de algumas espécies, pois, peixes migradores aproveitam o período chuvoso para empreender desova na calha do rio principal (GOULDING et al., 1988), obtendo maior disponibilidade de alimento para as larvas (BALLESTEROS et al. 2009).

Espécies sedentárias ou residentes escolhem o melhor momento para reproduzir, mesmo que seja no período de águas mais baixas (vazante) (ARAGÃO, 1986), já que em alguns casos, os indivíduos adultos realizam o cuidado parental protegendo seus ninhos, o que remete ao cuidado no momento certo para a espécie.

A dominância dos peixes na época de enchente pode estar associada ao encontro de quatro espécies *Pygocentrus nattereri*, *Tripottheus albus*, *Tripottheus elongatus* e *Potamorhina latior*, que são formadoras de cardume e que juntas representaram 45% da abundância total. Como já mencionado, o início do período chuvoso permite o trânsito de espécies às áreas alagadas onde desenvolvem parte do seu ciclo de vida, especialmente com atividades relacionadas a alimentação (YAMAMOTO et al., 2004; MÉRONA & RANK-DE-MÉRONA, 2004). É possível relacionar a presença das quatro espécies a um processo biótico comum em áreas alagadas denominado relação predador-presa, onde a piranha, predador de topo, sempre a procura de suas presas pode se beneficiar com a abundância de presas (LUZ-AGOSTINHO et al., 2008) como as branquinhas e sardinhas.

Bancos de macrófitas aquáticas apresentam papel fundamental na manutenção das populações de peixes por atuarem como barreira/refúgio contra predadores (PETRY et al., 2003), como local de alimentação (MELACK & FORSBERG, 2001) e crescimento de espécies juvenis (SÁNCHEZ-BOTERO et al., 2003). Entretanto, em nosso estudo observamos que o habitat mais representativo para a ictiofauna foi a região central de lagos, denominada de água aberta, que serve como “passagem” para organismos que deslocam-se de um ambiente para outro e onde ocorre a maior concentração de peixes no período de águas baixas (SOARES et al., 1999; VEGA-CORREDOR, 2004).

SIQUERA-SOUZA (2012) avaliando a diversidade de peixes em lagos de várzea também encontrou elevada abundância da ictiofauna neste habitat, evidenciando a autora a importância da região quanto a função de área de “passagem” para organismos que deslocam-se de um ambiente para outro e onde ocorre a maior concentração de peixes no período de águas baixas. Na região de várzea no baixo rio Amazonas, MARTELO et al., (2008) estudaram a preferência por habitat de 14 espécies de peixes exploradas pela pesca comercial, encontrando uma forte relação de cinco destas espécies pela região de água aberta. Este padrão refletia a estratégia de pesca dos pescadores que utilizavam o apetrecho na área central dos lagos, local de passagem entre as espécies.

Em nosso estudo não percebemos um padrão claro de distinção quanto à diversidade e equitabilidade dos peixes em função das estações do ciclo hidrológico e dos dois tipos de habitats. O que nos remete a um padrão homogêneo de distribuição e uso dos habitats pelas espécies e seus indivíduos ao longo de todo ciclo hidrológico. Estudos evidenciam que a composição das espécies pode modificar em função da disponibilidade sazonal do sistema (TEJERINA-GARRO et al., 1998; CORREA et al., 2008), evidenciando o mesmo padrão elevado de diversidade nas áreas alagadas (SIQUEIRA-SOUZA, 2012).

De modo geral, os valores de diversidade estimado em nosso estudo pelo índice de Shannon, estão dentro dos valores encontrados para ambientes aquáticos amazônicos ( $H' = 0,82$  e  $5,44$ ), conforme relato de SANTOS & FERREIRA (1999). Esta situação sugere que o valor do índice de diversidade obtido para a ictiofauna nos lagos de várzea do baixo rio Solimões pode ser considerado alto, levando em conta que valores superiores a 3,0 são indicativos de alta diversidade (GOULDING et al., 1988).

## 6. Conclusão

- A ordem mais representativa foi Characiformes;
- As famílias mais frequentes foram Characidae e Curimatidae;
- As espécies mais abundantes foram *Pygocentrus nattereri* e *Triportheus albus*;
- Espécies de peixes nas áreas de várzea possuem relação forte com o pulso de inundação, em particular as estações de entrada e saída das águas (enchente e vazante), pois facilita o maior movimento entre a região rio-planície e favorece a manutenção do seu ciclo de vida;
- A região de água aberta é fundamental para a maioria das espécies de peixes, já que está localizada na porção central dos lagos, e é visitada pela ictiofauna durante a atividade de dispersão entre diferentes habitats conforme as fases do ciclo hidrológico.
- De modo geral, os valores de diversidade estimado em nosso estudo pelo índice de Shannon ( $H'$ ), estão dentro dos valores encontrados para ambientes aquáticos amazônicos;

**Apêndice I. Tabela geral da ictiofauna encontrada na área de estudo.**

ENC – ENCHENTE    CHE – CHEIA    VAZ – VAZANTE    SEC – SECA    AA – ÁGUA ABERTA    MA – MACRÓFITA AQUÁTICA

	PERÍODO HIDROLÓGICO				HABITAT		
	ENC	CHE	VAZ	SEC	AA	MA	TOTAL
ORDEM							
OSTEOGLOSSIFORMES							
Osteoglossidae	9	1	23	10	27	16	43
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	9	1	23	10	27	16	43
ORDEM							
CLUPLEIFORMES							
Pristigasteridae	19	4	4	43	38	32	70
<i>Pellona castelnaeana</i>	18	4	4	28	34	20	54
<i>Pellona flavipinnis</i>	1	0	0	15	4	12	16
Engraulidae	1	0	0	0	0	1	1
<i>Jurengraulis juruensis</i>	1	0	0	0	0	1	1
ORDEM							
CHARACIFORMES							
Curimatidae	154	39	71	269	310	223	533
<i>Curimata inornata</i>	33	1	9	43	36	50	86
<i>Potamorhina altamazonica</i>	46	32	36	117	134	97	231
<i>Potamorhina latior</i>	73	4	21	59	86	71	157
<i>Potamorhina pristigaster</i>	0	2	5	3	10	0	10
<i>Psectrogaster rutiloide</i>	2	0	0	47	44	5	49
Prochilodontidae	29	13	110	75	141	87	228
<i>Prochilodus nigricans</i>	22	7	66	51	74	72	146
<i>Semaprochilodus insignis</i>	7	6	44	24	67	15	228



Anostomidae	68	38	199	70	266	108	374
<i>Laemolyta varia</i>	0	0	9	0	9	0	9
<i>Leporinus fasciatus</i>	0	5	8	21	23	11	34
<i>Leporinus fridericii</i>	8	8	56	6	58	19	77
<i>Leporinus trifasciatus</i>	1	1	25	4	19	12	31
<i>Rhytiodus argenteofuscus</i>	0	0	22	0	21	1	22
<i>Rhytiodus microlepis</i>	39	14	31	10	66	28	94
<i>Schizodon fasciatus</i>	18	10	42	29	64	35	99
<i>Schizodon trifasciatus</i>	2	0	6	0	6	2	8
Hemiodontidae	48	14	50	210	210	112	322
<i>Argonectes longiceps</i>	0	0	1	0	1	0	1
<i>Anodus elongatus</i>	0	4	1	0	1	4	5
<i>Hemiodus immaculatus</i>	0	1	15	27	27	16	43
<i>Hemiodus maculatus</i>	1	0	0	0	1	0	1
<i>Hemiodus microlepis</i>	10	2	0	30	36	6	42
<i>Hemiodus</i> sp.	0	7	33	102	89	53	142
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	37	0	0	51	55	33	88
Characidae	662	292	582	970	1319	1187	2506
<i>Agoniatès anchovia</i>	3	0	0	0	0	3	3
<i>Brycon amazonicus</i>	3	37	42	3	51	34	85
<i>Catapryon mento</i>	4	3	7	17	19	12	31
<i>Chalceus erythrurus</i>	0	18	51	14	67	16	83
<i>Charax</i> spp.	0	3	0	0	2	1	3
<i>Colossoma macropomum</i>	9	16	34	6	37	28	65
<i>Metynnis argenteus</i>	1	0	0	0	0	1	1
<i>Metynnis hypsauchen</i>	2	0	0	0	2	0	2
<i>Mylossoma aureum</i>	6	0	4	1	7	4	11
<i>Mylossoma duriventre</i>	36	5	31	27	41	58	99
<i>Piaractus brachypomus</i>	2	6	9	5	19	3	22
<i>Pristobrycon</i> sp.	1	0	0	0	1	0	1
<i>Pristobrycon calmoni</i>	2	0	0	0	2	0	2
<i>Pygocentrus natereri</i>	280	53	254	206	445	348	793
<i>Roeboides myersii</i>	0	0	0	15	11	4	15

<i>Serrasalmus altipinnis</i>	57	26	19	148	127	123	250
<i>Serrasalmus elongatus</i>	13	20	12	31	43	33	76
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	7	0	1	19	7	20	27
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	32	16	24	53	83	42	125
<i>Triportheus albus</i>	112	27	62	208	152	257	409
<i>Triportheus angulatus</i>	12	34	4	81	71	59	130
<i>Triportheus elongatus</i>	80	28	28	136	132	141	273
Acestrorhynchidae	17	12	60	30	89	30	119
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	9	12	41	11	55	18	73
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	8	0	18	19	33	12	45
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0	0	1	0	1	0	1
Cynodontidae	5	0	1	7	6	7	13
<i>Cynodon gibbus</i>	0	0	1	0	0	1	1
<i>Raphiodon vulpinus</i>	5	0	0	7	6	6	12
Erythrinidae	8	0	26	5	29	10	39
<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	0	0	0	1	0	1
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	6	0	19	0	20	5	25
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0	7	5	8	5	13
Ctenoluciidae	0	0	1	0	1	0	1
<i>Boulengerella maculata</i>	0	0	1	0	1	0	1
ORDEM							
SILURIFORMES							
Callichthyidae	25	2	5	43	66	9	75
<i>Dianema longibarbis</i>	1	0	0	0	0	1	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	24	2	5	43	66	8	74
Loricariidae	59	4	93	60	162	54	216
<i>Dekeyseria amazonica</i>	9	0	3	0	7	5	12
<i>Limatulichthys griseus</i>	2	0	0	17	19	0	19
<i>Pterygoplichtys pardalis</i>	46	4	86	43	130	49	179

<i>Squaliforma emarginata</i>	2	0	2	0	4	0	4
Pimelodidae	58	0	4	17	30	49	79
<i>Calophysus macropterus</i>	15	0	0	0	2	13	15
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	29	0	0	6	15	20	35
<i>Pimelodus blochii</i>	0	0	1	2	2	1	3
<i>Pinirampus pirinampu</i>	1	0	2	0	2	1	3
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	1	0	0	1	2	0	2
<i>Sorubim lima</i>	12	0	1	8	7	14	21
Doradidae	1	0	2	0	1	2	3
<i>Oxydoras niger</i>	1	0	2	0	1	2	3
Auchenipteridae	26	5	0	0	15	27	42
<i>Ageneiosus brevifillis</i>	26	4	0	11	15	26	41
<i>Centromochlus heckelii</i>	0	1	0	0	0	1	1
ORDEM							
PERCIFORMES							
Cichlidae	46	12	197	72	269	56	325
<i>Astronotus crassipinnis</i>	3	2	3	0	4	4	8
<i>Astronotus ocellatus</i>	5	1	2	0	2	6	8
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	0	2	41	0	42	1	43
<i>Chaetobranchopsis flavencens</i>	0	0	0	42	39	3	42
<i>Cichla monoculus</i>	19	4	35	20	46	32	78
<i>Cichlasoma amazonarum</i>	2	0	0	0	1	1	2
<i>Geophagus altifrons</i>	0	0	0	2	2	0	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	4	0	0	2	6	0	6
<i>Heros severus</i>	5	2	5	2	9	5	14
<i>Mesonauta festivus</i>	2	1	109	1	113	0	113
<i>Pterophyllum scalare</i>	1	0	0	3	1	3	4
<i>Satanoperca jurupari</i>	5	0	0	0	4	1	5
Sciaenidae	3	0	0	5	5	3	8
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	3	0	0	5	5	3	8

## Apêndice II - Espécies mais abundantes no estudo



Nome científico – *Pygocentrus nattereri*

Nome vulgar – Piranha caju



Nome científico – *Triportheus albus*

Nome vulgar – Sardinha comum



Nome científico – *Triportheus elongatus*

Nome vulgar – Sardinha comprida



**Nome científico – *Serrasalmus altispinis***

**Nome vulgar – piranha seca**



**Nome científico – *Potamorhina altamazonica***

**Nome vulgar – branquinha cabeça lisa**

## 7. Referências bibliográficas

- ANJOS, M. B.; OLIVEIRA, R.R. & ZUANON, J. 2008. Hypoxic environment as refuge against predatory fish in the Amazonian floodplain. **Braz. J. Biol.**, 68(1): 45-50.
- ARAÚJO-LIMA, C. A.; PORTUGAL, L. P. S.; FERREIRA, E. G. 1986. Fish-macrophytes relationship in the Anavilhanas Archipelago, a black water system in the central Amazon. **Journal of Fish Biology**, 29: 1-11.
- ARAÚJO-LIMA, C. A. R.M. & GOULDING M. 1997. **So fruitful a fish: ecology, conservation and aquaculture of the Amazon's tambaqui**. Columbia University Press. New York. 191.
- BALLESTEROS, T. M.; TORRES-MEJIA, M. & RAMÍREZ-PINILLA, M. P. 2009. How does diet influence the reproductive seasonality of tropical freshwater fish? A case study of a characin in a tropical mountain river. **Neotropical Ichthyology** 7(4):693-700.
- BERGER, W.H. & PARKER, F.L. (1970) Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments. *Science*, v. 168, p. 1345-7.
- BITTENCOURT, M.M.; AMADIO, S.A. 2007. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões/Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*, 37:303-308.
- CORREA, S. B.; CRAMPTON, W. G. R.; CHAPMAN, L. J.; ALBERT, J. S. 2008. A comparison of flooded forest and floating meadow fish assemblages in an upper Amazon floodplain. **Journal of Fish Biology**, 72: 629-644.
- COX-FERNANDEZ, C. & PETRY, P. 1991. **A importância da várzea no ciclo de vida dos peixes migradores na Amazônia Central**. p.315-320. In: Val, A. L.; Figliuolo, R.; Fildberg, E. (Eds.) *Bases científicas para estratégia de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Secretaria de Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus. 440.
- DO VALE, J.D. 2003. **Estudo da diversidade e estrutura da ictiofauna na área do Catalão, Amazônia Central**. Dissertação de mestrado, INPA/UFAM, Manaus-Amazonas, 48.
- FREITAS, C.E.C. & GARCEZ, R.C.S. 2004. Fish communities of natural channels between floodplain lakes and Solimões-Amazonas River (Amazon-Brazil). *Acta Limnologia.*, 16(3): 273-280.

- GOULDING, M. 1980. **The fishes and the Forest: exploration in Amazonian natural history**. University of California Press, Berkeley. 280 pp.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M. L.; FERREIRA, E. G. 1988. **Rio Negro: Rich Life in Poor Water**. The Hague: SBP Academic Publishing, Netherlands.
- GRANADO-LORENCIO, C.; ARAUJO-LIMA, C.R.M. & LOBÓN-CERVIÁ, J. 2005. Abundance-distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. *Ecography* 28:515-520.
- HENDERSON, P. A.; HAMILTON, H. F. 1995. Standing crop and distributions of fish in drifting and attached floating meadow within and Upper Amazonian varzea lake. *Journal Fish Biology*, 47: 266-276.
- JUNK, W. J.; SOARES, 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*. 4: 397-431.
- JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Journal of Fishers and Aquatic*, 106: 110-127
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. 1993. Herbaceous plants of the Amazon floodplains near Manaus: Species diversity and adaptations to the flood pulse. *Amazoniana*, 12(3/4): 467-484.
- JUNK, W. J.; ROBERTSON, B. 1997. Aquatic invertebrates. In: JUNK, W. J. (Ed.). **The Central Amazonian floodplain: Ecology of a pulsing system**. Springer Verlag, Heidelberg, Germany, p.279-298.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. 1997. **Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants**. In: Junk, W. J. (Ed.). **The Central Amazonian floodplain: Ecology of a pulsing system**. Ecological Studies, vol. 126. Springer Verlag, Heidelberg, Germany, p.147-186.
- LÉVÊQUE, C.; OBERDOFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M. L. J.; TEDESCO, P. A. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 545-567.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. (Trad.: VAZZOLER, A.E.A. de M.; AGOSTINHO, A.A.; CUNNINGHAM, P.T.M.). São Paulo: EDUSP. p.19-38.
- LOUREAU, M. & MOUQUET, N. 1999. Immigration and the maintenance of local species diversity. *Amer. Nat.*, v.154, n.4, p.427-440.
- LUZ-AGOSTINHO, K D. G.; AGOSTINHO A. A.; GOMES, L.C. & JULIO Jr., H.F. 2008. Influence of flood pulses on diet composition and trophic relationships among piscivorous fish in the upper Paraná river floodplain. *Hydrobiologia*, 607:187-198.

- MACARTHUR R.H. & WILSON, E.O. 1967. **The theory of island biogeography.** Princeton University Press, Princeton.
- MAGURRAM, A. E., 1988: **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, Princeton.
- MARTELO, J.; LORENZEN, K.; CROSSA, M. & McGRATH, D. 2008. Habitat associations of exploited fish species in the Lower Amazon river-floodplain system. **Freshwater Biology**, 53:2455-2464.
- MELACK, J. M., and B.R. FORSBERG. 2001. Biogeochemistry of Amazon floodplain lakes and associated wetlands, pp. 235-274 In M. E. McClain, R.L. Victoria, and J. E. Richey [eds.], **The biogeochemistry of the Amazon Basin.** Oxford University Press. 365 p.
- MÉRONA, B. & RANKIN-MÉRONA, J. 2004. Food resource partitioning in a fish community of the central Amazon floodplain. **Neotropical Ichthyology**, 2:75-84.
- PAULY, D. 1994. Quantitative analysis of published data on the growth, metabolism, food consumption, and related features of the Red-bellied Piranha, *Serrasalmus nattereri* (Characidae). **Environ Biol Fish** 41:423–437.
- PETRY, P.; BAYLEY, P.; MARKLE, D. F. 2003. Relationships between fish assemblages. Macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. **Journal of Fish Biology**, 63: 547-579.
- PIANKA, E.R. 1966. **Latitudinal gradients in species diversity: a review of concepts.** **Amer. Nat.**, v.100, p. 33-46.
- PIEDEDE, M. T. F.; JUNK, W.; D' ANGELO, S. A.; WITTIMANN, F.; SCHONGART, J.; BARBOSA, K. M. N.; LOPES, A. 2010. Aquatic herbaceous plants of the Amazon floodplains: state of the art and research needed. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 22(2): 165-178.
- POUILLY, M. & RODRÍGUEZ, M.A. 2004. **Determines of fish assemblage structure in Neotropical floodplain lakes: Influence of internal and landscape lake condition.** Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fishes (LARS2). Volume III. Welcomme R. and T. Petr., Eds. FAO Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, Thailand. RAP Publication. 17: 243-265.
- PRADO, K. L. L.; FREITAS, C. E. C.; SOARES, M. G. M. 2010. Assembléias de peixes associadas às macrófitas aquáticas em lagos de várzea do baixo rio Solimões. **Biotemas**, 23(1): 131-142.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS Jr., C. J. 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre, EDIPUCRS. 729p.



- SAINT-PAUL, U ; ZUANON, J. ; CORREA, M. A. V. ; GARCIA, 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.
- SANTOS, G. M. 1981. Estudos de alimentação e hábitos alimentares de *Schizodon fasciatus* Agassiz, 1829, *Rhytiodus microlepis* Kner, 1859 e *Rhytiodus argenteofuscus* Kner 1859, do lago Janauacá – AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). **Acta Amazonica**, 11(2): 267-283.
- SANTOS, G. M.; FERREIRA, FERREIRA E. J. G., 1999. **Peixes da Bacia Amazônica**. 345-373. In: R.G.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 2001. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. **Acta Amazonica**, 3 (3): 437-447.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J.I.; FARIAS, M.L.; PIEDADE, M.T. & GARCEZ, D.S. 2003. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. **Acta Sci., Biol. Sci.** 25(2):369-375.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; LEITÃO, R. P.; CARAMASHI, E. P.; GRACEZ, D. S. 2007. The aquatic macrophytes as refuge, nursery and feeding habitats for freshwater fish from Cabiúnas lagoon, restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Limnológica Brasileira**, 19 (2): 143-153.
- SAZIMA, I.; ZAMPROGNO, C. 1985. Use of water hyacinths as shelter, foraging place, and transport by young piranhas *Serrasalmus spilopleura*. **Environmental Biology of Fishes**, 12: 237-240.
- SILVANO, R.A.M.; AMARAL, B.D. and OYKAWA, O.T. 2005. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of the Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). **Environmental Biology of Fishes**, 57 (1): 25-35.
- SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; FREITAS, C.E.C. 2004. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões river. **Brazilian Journal of Biology**, 64(3): 1-10.
- SIQUEIRA-SOUZA, F.K. 2007. **Diversidade  $\alpha$  e  $\beta$  das assembléias de peixes de lagos de várzea do médio rio Solimões (Amazonas-Brasil)**. Dissertação de Mestrado – INPA/UFAM, Manaus, Amazonas. 138.
- SIQUEIRA-SOUZA, F.K. 2012. **Padrões espaciais e sazonais na estrutura de assembléias de peixes de lagos de várzea: efeitos de fatores abióticos e da predação**. Tese de Doutorado – UFAM, Manaus, Amazonas. 185p.

- SOARES, M.G.M.; PIEDADE, M.T.F.; MAIA, L.A.; DARWICH, A. & OLIVEIRA, A.C.B. 1999. **Influência do pulso de cheia e vazante na dinâmica ecológica ds áreas inundáveis**. In: Secretaria Técnica-MCT. (Org.). Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil – Resultados (Fase Emergencial e Fase I). Brasília: DulplGráfica, v. P.425-445.
- SOARES, M.G.M. & JUNK, W.J. 2000. Respiratory adaptations of five curimated species (Telestei, Curimatidae) to oxygen depletion in an Amazonian floodplain lake. *Verhandlungen – Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie, Stuttgart*, v. 27, n.2, p.1063-1069.
- SOARES, M.G.M.; COSTA, E.L.; SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; ANJOS, H.D.B.; YAMAMOTO, K.C.; FREITAS, C.E.C. 2007. **Peixes de lagos do médio rio Solimões**. Manaus. EDUA.176.
- SOARES, M. G. M; MENEZES, N; JUNK, W. J. 2006. Adaptations of fish species to oxygen depletion in a central Amazonian floodplain lake. **Hydrobiologia** (The Hague), Netherlands, v. 568, n. in press, p. 353-367.
- SÚAREZ, Y.R., PETRERE-JÚNIOR, M. & CATELLA, A.C. 2001. Factors determining the structure of fish communities in Pantanal lagoons (MS, Brazil). **Fisheries Manag. Ecol.** 8:173-186.
- SHANNON CE, and WIENER W. (1949). **The Mathematical Theory of Communication Urban**. University of Illinois Press; 125.
- TEJERINA-GARRO, F.L., FORTIN, R. & RODRIGUEZ, M.A. 1998. Fish community structure in relation to enviromental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin. **Environ. Biol. Fish.** 51(4):399-410.
- VEGA-CORREDOR, M.C.F. 2004. **Influência das variações temporais da disponibilidade relativa de habitats sobre a comunidade de peixes em um lago de várzea da Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado INPA/UFAM, Manaus, Amazonas. 89.
- YAMAMOTO, K. C.; SOARES, Maria Gercília M. & Freitas, C.E.C. 2004. Alimentação de *Triportheus angulatus* (SPIX & AGASSIZ, 1829), no lago Camaleão, Manaus, AM, BRASIL. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n.4, p.253-259.

## 8. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Descrição	Ago 2013	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2014	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta em campo		X			X			X			X	
Identificação das espécies		X			X			X			X	
Tabulação e análise dos dados		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Elaboração do Relatório Parcial					X							
Elaboração do Resumo e Relatório Final (atividade obrigatória)											X	X
Preparação da Apresentação Final para o Congresso (atividade obrigatória)												X