

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
PESQUEIRAS NOS TRÓPICOS**

**AVALIAÇÃO NA CAPTURA DE PEIXES COM
MALHADEIRAS NOS PERÍODOS DO CICLO
HIDROLÓGICO E DO DIA EM LAGOS DE VÁRZEA,
AMAZONAS, BRASIL**

DAVID OLIVEIRA DA SILVA

**MANAUS
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
PESQUEIRAS NOS TRÓPICOS**

DAVID OLIVEIRA DA SILVA

**AVALIAÇÃO NA CAPTURA DE PEIXES COM
MALHADEIRAS NOS PERÍODOS DO CICLO
HIDROLÓGICO E DO DIA EM LAGOS DE VÁRZEA,
AMAZONAS, BRASIL**

Dissertação apresentada a Coordenação de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos – CIPET/UFAM, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, área de concentração Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros Tropicais.

ORIENTADORA: Maria Gercilia Mota Soares, Dra.

**MANAUS
2013**

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586a Silva, David Oliveira da
Avaliação na captura de peixes com malhadeiras nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea, Amazonas, Brasil / David Oliveira da Silva. 2013
57 f.: 31 cm.

Orientadora: Maria Gercilia Mota Soares
Dissertação (Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Variação nictemeral. 2. Diversidade de peixes. 3. Amazônia. 4. Ictiofauna. I. Soares, Maria Gercilia Mota II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

DAVID OLIVEIRA DA SILVA

AVALIAÇÃO NA CAPTURA DE PEIXES COM
MALHADEIRAS NOS PERÍODOS DO CICLO HIDROLÓGICO E
DO DIA EM LAGOS DE VÁRZEA, AMAZONAS, BRASIL

Dissertação apresentada a Coordenação de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos – CIPET/UFAM, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, área de concentração Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros Tropicais.

Aprovado em 04 de outubro de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Kedma Cristine Yamamoto
Universidade Federal do Amazonas

Dr. Efrem Jorge Godin Ferreira
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Dr. Bruce Gavin Marshall
UNINORTE

Dedico essa dissertação ao meu grande amigo Erison Silveira de Freita (in memória) pela sua verdadeira amizade e companheirismo durante essa jornada que estivemos juntos. Sei que de onde estiver estará sempre torcendo por mim e acreditando no meu sucesso como sempre fez.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a FAPEAM pela concessão das bolsas, sem as quais não teria condições de permanecer nessa pesquisa.

A Universidade Federal do Amazonas/UFAM.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Max-Planck-Institute für Limnology, Working Group for Tropical Ecology, Plön, Alemanha, e aos Projetos PP-G7/PPD (Nº 1161/99), FAPEAM/PIPT (Nº 189/03), FAPEAM/Temático (Nº 1340/04) e MCT/CNPQ/PPG7 (Nº 557060/05-2) pelo suporte financeiro nos projetos

A minha orientadora Dra. Maria Gercilia Mota Soares pela paciência, compreensão e dedicação, muitas das vezes, além do seu papel de orientadora.

Ao professor Carlos Edwar pela paciência, orientações e esclarecimentos das dúvidas quanto a compreensão das análises estatísticas.

A todos os professores do PPGCIPET/UFAM pela oportunidade de adquirir novos conhecimentos.

Aos companheiros do Laboratório de Ecologia de Peixes Amazônicos-LEPA pelas conversas descontraídas e brincadeiras.

Ao Davidson Carneiro, Felipe, Adailson, Camila, Paula Begido e Luigi pela ajuda e apoio moral.

A Fabiana Calacina pela ajuda na realização e correção da dissertação e pelas conversas descontraídas ao longo deste período.

Aos meus pais Maria Aparecida e Raimundo Nonato que sempre acreditam e confiaram no meu esforço, por todos esses anos de carinho e educação, pelo apoio moral e principalmente pelo apoio financeiro nos últimos meses de estudo. Valeu mesmo!

Aos meus irmãos Tales e Igor pela ajuda e paciência.

À Melissa (linda filha) razão da minha superação principalmente nos momentos com maior dificuldade, mesmo que ainda não saiba o tamanho de sua importância na minha vida.

À Gleiciane Souza pelo apoio e paciência nas horas de dificuldade.

Por fim, a todos os meus amigos e familiares que direta ou indiretamente me incentivaram nesse período, sempre me apoiando e acreditando em mim.

RESUMO

Ritmo diário é o período de um dia sobre o qual se baseia todo o ciclo biológico tendo relevância na atividade de peixes, uma vez que a sua movimentação promove mudanças na composição das assembleias em resposta às mudanças do meio ambiente. Nesse contexto o trabalho propõe analisar a variação sazonal e diária das assembleias de peixes em lagos de várzea, AM, Brasil. A coleta dos peixes foi realizada em lagos de várzea do sistema lago Grande de Manacapuru, Ilha do Risco e Ilha da Marchantaria nos períodos de enchente, cheia e vazante, localizados no médio Solimões-Amazonas. Os peixes foram capturados com baterias de malhadeiras de vários tamanhos de malha que permaneceram na água por 24 horas, com despesca a cada seis horas. Após a captura os peixes foram identificados e agrupados em períodos do dia conforme o horário de coleta (diurno, 12 h; amanhecer, 6 h; noturno, 24 h e anoitecer, 18 h) para cada período. Foram capturados um total de 12847 exemplares, distribuídos em 168 espécies pertencentes a 9 ordens, 27 famílias. O grupo mais diversificado foi o Characiformes seguido de Siluriformes, Clupeiformes e Perciformes. *Triplophysa angulatus* foi dominante na enchente e cheia enquanto de *Potamorhina latior* foi na vazante, seguidas de *Potamorhina latior*, *T. albus* e *P. nattereri* na enchente, cheia e vazante respectivamente. A composição taxonômica e a estrutura das assembleias variaram entre os horários do dia em cada período. Na enchente *T. angulatus* foi a dominante ao amanhecer e no período noturno, enquanto que *P. latior* foi dominante no período diurno e ao anoitecer. Na cheia *T. angulatus* continuou sendo a dominante no período noturno e anoitecer, *P. latior* no amanhecer e *Hemiodus* “*rabo vermelho*” no período diurno. Na vazante *P. nattereri* foi dominante no amanhecer, *H. edentatus* no período diurno e *P. latior* nos períodos anoitecer e noturno. A análise de correspondência (CA) analisou padrões de ocorrências diárias para espécies com capturas acima de 1% nos períodos do ciclo hidrológico e identificou forte associação da ictiofauna capturada nos períodos amanhecer e noturno na dimensão 1 e nos períodos diurno e anoitecer na dimensão 2. Na cheia a CA identificou forte associação das capturas nos períodos diurno, noturno e amanhecer na dimensão 1 e forte associação ao amanhecer na dimensão 2. Na vazante a CA mostrou forte associação no período diurno na dimensão 1 por outro lado uma forte associação nos períodos anoitecer, noturno e amanhecer na dimensão 2. Na análise estatística para os descritores ecológicos (riqueza, dominância, índice de diversidade de Shannon, equitabilidade e CPUE) entre os horários do dia nos três períodos hidrológicos indicaram diferenças significativas para CPUE e riqueza nos períodos hidrológicos e do dia com maiores valores de CPUE_(n) na vazante e riqueza na enchente. Com relação as 14 espécies mais abundantes foram observadas diferenças significativas nas capturas de *T. angulatus* e *Pellona flavipinnis* entre os períodos do dia e para *P. nattereri* e *Acestrorhynchus falcirostris* entre os períodos hidrológicos. A mudança na composição e estrutura das assembleias de peixes ao longo do dia, observada no presente estudo, está ligada à movimentação diária das espécies diurnas e noturnas, possivelmente relacionadas com a alimentação e predação. Outro fator que pode estar influenciando na composição e estrutura das assembleias de peixes ao longo do dia é a visibilidade das malhadeiras por parte das espécies com maior acuidade visual durante o dia.

Palavras chaves: variação nictemeral, diversidade de peixes, ictiofauna, Amazônia.

ABSTRACT

Daily rhythm is the period of a day on which is based the entire life cycle having relevance in fish activity, since their movement promotes changes in the composition of the assemblies in response to changes in the environment. In this context the paper proposes to analyze the seasonal and daily variation of fish assemblages in floodplain lakes, AM, Brazil. The fish collection was held in the lake system floodplain Lago Grande de Manacapuru, Risk Island and Marchantaria Island during periods of flood and ebb full, located in the middle Solimões-Amazonas. The fish were caught with battery nets of various mesh sizes that remained in the water for 24 hours, with fish removal every six hours. After catching the fish were identified and grouped into periods of the day as the collection time (morning, 12 h; dawn, 6 h, overnight, 24-hour dark, 18 h) for each period. They were captured a total of 12 847 samples, distributed in 168 species belonging to 9 orders, 27 families. The most diverse group was followed by the Characiformes, Siluriformes, Clupeiformes and Perciformes. *Triportheus angulatus* was dominant in the flood and as full of *Potamorhina latior* was on the ebb, followed by *Potamorhina latior*, *T. albus* and *P. nattereri* in the flood, flood and ebb respectively. The taxonomic composition and structure of the meetings ranged from the times of the day in each period. In *T. angulatus* flood it was dominant at dawn and at night, while *P. latior* was dominant during the day and evening. In flood, *T. angulatus* remained the dominant at night and dusk, *P. latior* at dawn and *Hemiodus "red tail"* during the day. In the ebb *P. nattereri* was dominant in the early morning, *H. edentatus* during the day and *P. latior* in the evening and night periods. The correspondence analysis (CA) examined patterns of everyday occurrences for species with over 1% catches the periods of the hydrological cycle and identified strong association of the captured fish fauna in the morning and evening periods in dimension 1 and daytime and evening periods in dimension 2. in flood the CA identified strong association of catches in the daytime periods, night and dawn in one dimension and strong association at dawn in dimension 2. In the ebb CA showed a strong association during the day in one dimension on the other hand a strong association in dark times, night and dawn in dimension 2. In the statistical analysis to the ecological wealth descriptors (r), dominance (d), Shannon diversity index (H'), evenness (E) and CPUE (n) between the hours of the day the three hydrological periods the same indicated significant differences in CPUE (n) and wealth (S) hydrological period and day with higher CPUE(n) values on the ebb and wealth (S) in the flood. Regarding the 14 most abundant species significant differences were observed in *T. angulatus* capture and *Pellona flavipinnis* between the periods of the day and *P. nattereri* and *Acestrorhynchus falcistrostris* between hydrological periods. The change in the composition and structure of fish assemblages throughout the day, observed in this study, is linked to the daily movement of the diurnal and nocturnal species, possibly related to food and predation. It is another factor that can influence the composition and structure of fish assemblages throughout the day is the visibility of gillnets by the species with the highest visual acuity during the day.

Key words: diurnal variation, diversity of fish, ichthyofauna, Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização do Sistema lago Grande de Manacapuru (A), dos lagos na Ilha da Marchantaria (B) e Ilha do Risco, Amazonas (C), Brasil. Fonte: SIGLAB do INPA (2007).....	8
Figura 2.	Variação mensal do nível da água (médias) do rio Solimões/Amazonas nos anos de coleta dos peixes em cada área de estudo. A= Sistema Lago Grande de Manacapuru (2006, 2007, 2008), B= Ilha da Marchantaria (1998, 1999, 2000, 2001) e C= Ilha do Risco (2002, 2006, 2007 e 2008, Itacoatiara, Amazonas.....	9
Figura 3.	Composição das espécies de peixes mais abundantes coletadas nos períodos enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Lago Grande de Manacapuru e Ilha do Risco, AM.....	27
Figura 4.	Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na enchente nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.....	28
Figura 5.	Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na cheia nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.....	29
Figura 6.	Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na vazante nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.....	30
Figura 7.	Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Bray Curtis das assembléias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia (amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno), nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Lago Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Número absoluto e relativo (%) das famílias, gêneros e espécies que compõem as diferentes ordens dos peixes capturados nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Lago Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco.....	17
Tabela 2.	Lista das espécies de peixes com o número de exemplares capturados nos períodos do dia (amanhecer Am, diurno D, anoitecer An e noturno N) na enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.....	18
Tabela 3.	Descritores da estrutura das assembléias de peixes dos lagos capturados ao amanhecer (Am), de dia (D), ao anoitece (An) e a noite (N) nos períodos do ciclo hidrológico nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. S=riqueza, N=número de indivíduos, d=dominância de Berger-Parker, H'= índice de diversidade de Shannon-Wiener baseado em número de indivíduos, E=equitabilidade, CPUE _(n) =Captura por unidade de esforço em número.....	31
Tabela 4.	Tabela 4. Valores de P e F, calculados pela ANOVA dos descritores ecológicos das assembleias nos períodos hidrológicos, períodos do dia e na interação entre eles. P. hidro=Período hidrológico; P. dia=Período do dia. CPUE _(n) =Captura por unidade de esforço, N=número de indivíduos, S=riqueza, H= índice de diversidade de shannon, E=equitabilidade e d=dominância.....	32
Tabela 5.	Tabela 5. Valores de P e F, calculados pela ANOVA, do número de exemplares das espécies mais abundantes entre períodos hidrológicos e do dia e na interação entre os fatores. Período hidrológico=P. hidro; Período do dia=P. dia.....	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3	OBJETIVOS.....	6
3.1	Objetivo Geral.....	6
3.2	Objetivos específicos.....	6
4	HIPÓTESES.....	6
5	METODOLOGIA.....	7
5.1	Área de estudo.....	7
5.1.1	Caracterização dos lagos.....	10
5.2	Amostragem dos peixes.....	11
5.3	Análises dos dados.....	12
5.3.1	Caracterização da estrutura das assembleias de peixes.....	12
5.3.2	Comparações das assembleias e espécies de peixes entre os períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	14
6	RESULTADOS.....	16
6.1	Composição taxonômica e abundância das assembleias de peixes capturadas nos lagos	16
6.2	Assembleias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	22
6.2.1	Comparações das assembleias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	31
6.3	Variação nas capturas das espécies mais abundantes nos períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	32
6.3.1	Comparações das capturas das espécies mais abundantes nos períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	34
7	DISCUSSÃO.....	35
7.1	Variação da composição e estrutura das assembleias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia.....	35
7.2	Variação na abundância das principais espécies capturadas nos períodos hidrológicos e do dia.....	40
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
10	APENDICE A- Lista das espécies de peixes capturadas com o autor.....	52
	ANEXOS.....	56

1 INTRODUÇÃO

Ritmo diário é o período de um dia sobre o qual se baseia todo o ciclo biológico de um ser vivo influenciado pela luz solar (MARKUS *et al.*, 2003). Para os vertebrados, fatores abióticos, como luz, temperatura e umidade tendem a ser menos importantes diretamente na atividade diária do animal do que fatores bióticos (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1961). Manteifel *et al.* (1978) relatou que a disponibilidade de alimentos e presença de predadores são componentes importantes da interação biológica que resultam em ritmos diários de atividade e alimentação dos peixes.

O ritmo diário tem relevância na atividade de peixes, uma vez que a sua movimentação promove mudanças na composição das assembleias em resposta às mudanças do meio ambiente. Fatores como pressão de predação e necessidade de escapar do predador (GIBSON *et al.*, 1998), atividade alimentar (ROOKER e DENNIS, 1991; PIET e GURUGE, 1997), hábito migratório, visualização e fuga da rede de pesca determinam a variação na ocorrência de peixes em pescarias diurnas e noturnas (HORN, 1980; ROUNTREE e ABLE, 1992). Mudança diária na composição de espécies é conhecida em assembleias de peixes neotropicais (LOWE-MCCONNELL, 1964; BARTHEM, 1987; ARRINGTON e WINEMILLER, 2003; COSTA e FREITAS, 2010). No rio Rupununi, Guiana Britânica, é comum a presença de peixes predadores à noite enquanto que os de pequeno porte se protegem na vegetação (LOWE-MCCONNELL, 1964). Os Siluriformes e Gymnotiformes, por exemplo, forrageiam durante a noite enquanto que durante o dia procuram refúgio. Ao contrário os Characiformes e Perciformes (ciclídeos) são ativos durante o dia (LOWE-MCCONNELL, 1964). A variação no período do dia em relação ao uso do habitat pelos peixes em lagos também pode refletir os padrões de atividade alimentar e guildas alimentares sendo, em geral indicadores do *status* natural da saúde do ecossistema aquático (BARTHEM, 1987).

Até o momento poucos estudos têm examinado as capturas da ictiofauna durante o dia e noite nos rios e lagos da bacia amazônica. Em estudos realizados no rio Cinaruco, tributário do rio Orinoco (ARRINGTON E WINEMILLER, 2003) e no Caño Yarina, tributário do rio Pacaya (Pacaya Samiria National Reserve) (CORREA, 2005) as amostragens noturnas apresentaram maior número de espécies e exemplares do que as amostragens diurnas. Arrington e Winemiller (2003) explicaram o fenômeno como "morfológica *trade-offs* em defesa de forrageamento e anti-predador". Costa e Freitas (2010), analisando a variação nictemeral na composição e abundância da ictiofauna no rio Urucu, Coari/Amazonas, observaram variação da riqueza quanto aos períodos diurno e noturno mesmo não havendo diferença significativa na abundância entre os mesmos períodos. Barthem (1987), estudando ritmos circadianos de algumas espécies em lagos de várzea levando em consideração o número de peixes capturados, observou que as espécies se comportaram conforme suas preferências em período diurno e noturno, embora algumas não apresentassem nítida preferência de atividade entre os períodos. Chaves *et al.* (2005) estudando a atividade diária de *Osteoglossum bicirrhosum* observaram intensa movimentação diária no período diurno, chegando quase nulo no noturno.

Estudos de variação diária na composição e riqueza de assembleias de peixes são realizados através de observações visuais e subaquáticas em ambientes naturais (SILVA *et al.*, 2012); experimentos em condições ambientais controladas; ou com o emprego de aparelhos como malhadeiras que registram o movimento dos peixes sob a água (BARTHEM, 1987). A malhadeira é um dos apetrechos mais utilizados nas pescarias na Amazônia Central, sendo responsável por grande parte do desembarque de pescado nas principais cidades como Manaus, Manacapuru, Itacoatiara/AM (RUFFINO, 2004; FERNANDES *et al.*, 2009). A malhadeira captura o peixe emalhando-o quando se movimenta dentro do ambiente, o que pode indicar padrões diários de movimentos ou atividades (BARTHEM, 1987).

Os lagos de várzea na Amazônia Central são importantes áreas de abrigo e crescimento para a ictiofauna. E isso está bem documentado nos estudos sobre a importância dos lagos como berçários para juvenis (SANCHEZ-BOTERO e ARAUJO LIMA, 2001), locais de alimentação (GOULDING, 1980; CLARO JR., 2003) e reprodução (MACIEL, 2010), inclusive para peixes de importância comercial. Nesse contexto, o trabalho propõe analisar os dados de pesca experimental com malhadeira em lago de várzea, avaliando a captura da ictiofauna em termos de composição taxonômica e estrutura das assembleias de peixes (número, riqueza, diversidade) capturadas ao longo do dia nos períodos do ciclo hidrológico. O trabalho procura responder as seguintes perguntas: Quais as espécies de peixes que ocorrem nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea? Qual é a estrutura das assembleias de peixes (abundância, $CPUE_{(n)}$, riqueza, diversidade, dominância e equitabilidade) capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea? Qual o período de atividade das espécies de peixes alvo da pesca comercial?

O conhecimento da variação temporal das assembleias de peixes é importante para compreender as associações espécies-habitat, e como variam temporalmente, de forma a conhecer quando a amostragem deve ocorrer visto que os peixes mostram grande mobilidade com deslocamentos diários entre os vários habitats relacionados com fatores como alimentação e predação. Além disso, é fundamental para a documentação da diversidade biológica, particularmente em ambientes onde a pressão pesqueira é forte, como nos lagos. Também as diferenças e similaridades da captura, podem ser aplicadas em futuros programas de manejo da pesca determinando o melhor horário para a captura de peixes, inclusive em nível específico, tanto na pesca comercial como em inventários da ictiofauna.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudos de movimentação diária de peixes têm sido pouco relatados na Amazônia. Barthem (1987) em lagos de várzea no rio Solimões-Amazonas estudou o ritmo circadiano de 15 espécies de peixes. O autor observou que os Characiformes (*Hemiodus microlepis* e *H. immaculatus*, *Curimata vittata* e *C. knerii*, *Laemolita varia*, *Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus elongatus*, *S. rhombeus*, *Acestrorhynchus* sp.) e Siluriformes (*Auchenipterus* sp.) foram capturados em maior quantidade no período diurno, enquanto que Clupeiformes (*Pellona flavipinnis*) foram capturados durante a noite. Por outro lado, os Perciformes foram capturados durante o dia (*Satanoperca jurupari*, *Cichla ocellaris* e *Cihlasoma* sp.) e durante a noite (*Plagioscion squamosissimus*).

Chaves *et al.* (2005) associando o ritmo alimentar ao horário de captura do aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*), em lagos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, observaram atividade durante todo o dia, porém a maior captura ocorreu no início da manhã e no final da tarde.

Costa e Freitas (2010) em um trecho do rio Urucu-Coari/AM observaram variações diárias na composição e estrutura nas assembleias de peixes. Os autores relataram que os Siluriformes foram dominantes em abundância no período noturno e os Characiformes dominaram em abundância no período diurno sendo *Serrasalmus rhombeus* e *Bryconops alburnoides* as mais dominantes. *Dianema urostriatum* e *Calophysus macropterus* foram as mais capturadas no período noturno. As espécies mais capturadas no período diurno foram *Serrasalmus rhombeus*, *Bryconops alburnoides* e as espécies mais capturadas no período noturno foram *Dianema urostriatum* e *Calophysus macropterus*. Os autores sugerem que estes padrões diários parecem estar associados como a atividade de forrageamento e defesas anti-predação dos peixes.

Podemos citar também o trabalho de Arrington e Winemiller (2003) realizado em bancos de areia no rio Cinarucu na Venezuela, onde observaram a dominância de

Characiformes em nível de abundância nos dois períodos diurno e noturno enquanto que o período noturno apresentou maior número de espécies.

Por outro lado, dentre os vários estudos não realizados na região amazônica alguns podem ser destacados. Silva *et al.* (2012) em um riacho na Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA) no Rio de Janeiro e Barreto e Aranha (2005) no rio Morato situado na Reserva Natural Salto Morato no Paraná realizaram observações visuais subaquáticas com o objetivo de analisar variações diárias de assembleias de peixes. Ambos os estudos observaram maior abundância de Perciformes e Characiformes durante o período diurno e Siluriformes durante o período noturno. Saccol-Pereira e Fialho (2010) no rio Jacuí no sul do Brasil e Capatti e Capatti (2011) no rio Cambará/RS estudando a variação diária das assembleias de peixes observaram não haver diferença significativa na abundância entre o período diurno e o noturno.

Inácio e Spach (2009) analisando variação nas assembleias de peixes diurna e noturna em uma praia na Baía de Paranaguá no Paraná verificaram que a riqueza foi maior durante o período noturno e o número de indivíduos foi maior durante o período diurno. O aumento na abundância de peixes durante o dia também foi observada por Pessanha e Araújo (2002) onde destacaram a variação das assembleias de peixes em duas praias na Baía de Sepetiba no Rio de Janeiro. Finalmente, Vasconcellos *et al.* (2010) observaram variação diária nas assembleias de peixes em uma praia no sudeste do Brasil com maior riqueza durante a noite enquanto que a abundância de peixes não teve diferença entre o dia e a noite.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

Analisar os dados de pesca experimental com malhadeira avaliando a captura da ictiofauna em termos de composição taxonômica e estrutura das assembleias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.

3.2 Objetivos específicos

Descrever a composição da ictiofauna e suas variações nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea.

Caracterizar a estrutura das assembleias de peixes (abundância, CPUE_(n), riqueza, diversidade) capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia em lagos de várzea.

Determinar o período de atividade diária das espécies de peixes alvo da pesca comercial.

4 HIPÓTESES

H₀= A estrutura das assembléias (abundância, riqueza, diversidade, cpue_(n), dominância e equitabilidade de peixes) difere entre os períodos do ciclo hidrológico nos lagos de várzea.

H₀= A estrutura das assembléias (abundância, riqueza, diversidade, cpue_(n), dominância e equitabilidade de peixes) difere entre os períodos do dia nos lagos de várzea.

H₀ = O período de atividade diária das espécies de peixes alvo da pesca comercial são semelhantes ao longo do dia.

5 METODOLOGIA

5.1 Área de estudo

A coleta dos peixes foi realizada em três áreas localizadas no médio rio Solimões/Amazonas, o sistema lago Grande, ilha da Marchantaria e o sistema lacustre na Ilha do Risco (Figura 1). Nesses ambientes, a paisagem sofre variações sazonais por causa do pulso de inundação que é monomodal (JUNK *et al.*, 1989). A flutuação do nível da água é lenta e mostra um ciclo anual previsível de períodos de cheia e seca. A sua amplitude média anual na Amazônia Central é alta, entre 10-15 m (IRION *et al.*, 1997). Os lagos estão próximo ao canal principal do rio Solimões/Amazonas e na enchente (a partir de fevereiro), cheia (maio, junho, julho) e início de vazante (agosto) todos os lagos em cada uma das áreas, ficam conectados entre si, e, com o rio Solimões/Amazonas (Figura 2).

O sistema lago Grande situa-se na margem esquerda do rio Solimões/Amazonas, Manacapuru/AM é formado por canais, igarapés e paranás e lagos. Dentre os lagos se destacam o Jaitêua (03°13'901'' S e 60°44'326'' W) e São Lourenço (03°44'326'' S e 60°43'759'' W) interligados entre si e recebendo nomes diferentes conforme cada localização no contexto geral da área (Figura 1). A água do rio começa a entrar nos lagos no final de novembro, e continua até o final de abril, quando o fluxo da água é no sentido rio-lago, atingindo o nível máximo entre maio e julho, cheia. A vazante do rio começa no final de julho e início de agosto prosseguindo até setembro. E, a cota atinge o valor mais baixo de setembro a novembro, época de seca (águas baixas) (SOARES *et al.*, 2009) (Figura 2).

A ilha da Marchantaria está localizada no rio Solimões/Amazonas no município de Iranduba/AM (03°15'S e 59°58'W), distante aproximadamente 15 km da foz do rio Negro e em torno de 20 km da cidade de Manaus. Na ilha se encontra o lago Camaleão, onde foram realizadas as pescarias (Figura 1). E, a variação do ciclo hidrológico é similar ao relatado no sistema lago Grande (Figura 2).

A ilha do Risco está situada na margem esquerda do rio Solimões/Amazonas, numa área aproximada de 160 km², cerca de 15 km a jusante de Itacoatiara. A ilha é composta por muito lagos de várzea dentre eles o Acari (3°11'01"S e 58°17'38"W), Comandá (3°10'50"S e 58°15'01"W), Praia (3°11'16"S e 58°16'57"W) e Tracajá (3°09'51"S e 58°14'59"W) (Figura 1). Nesse sistema os peixes foram capturados em 2002 cheia (junho). E, a variação do ciclo hidrológico é similar ao relatado no sistema lago Grande (Figura 2).

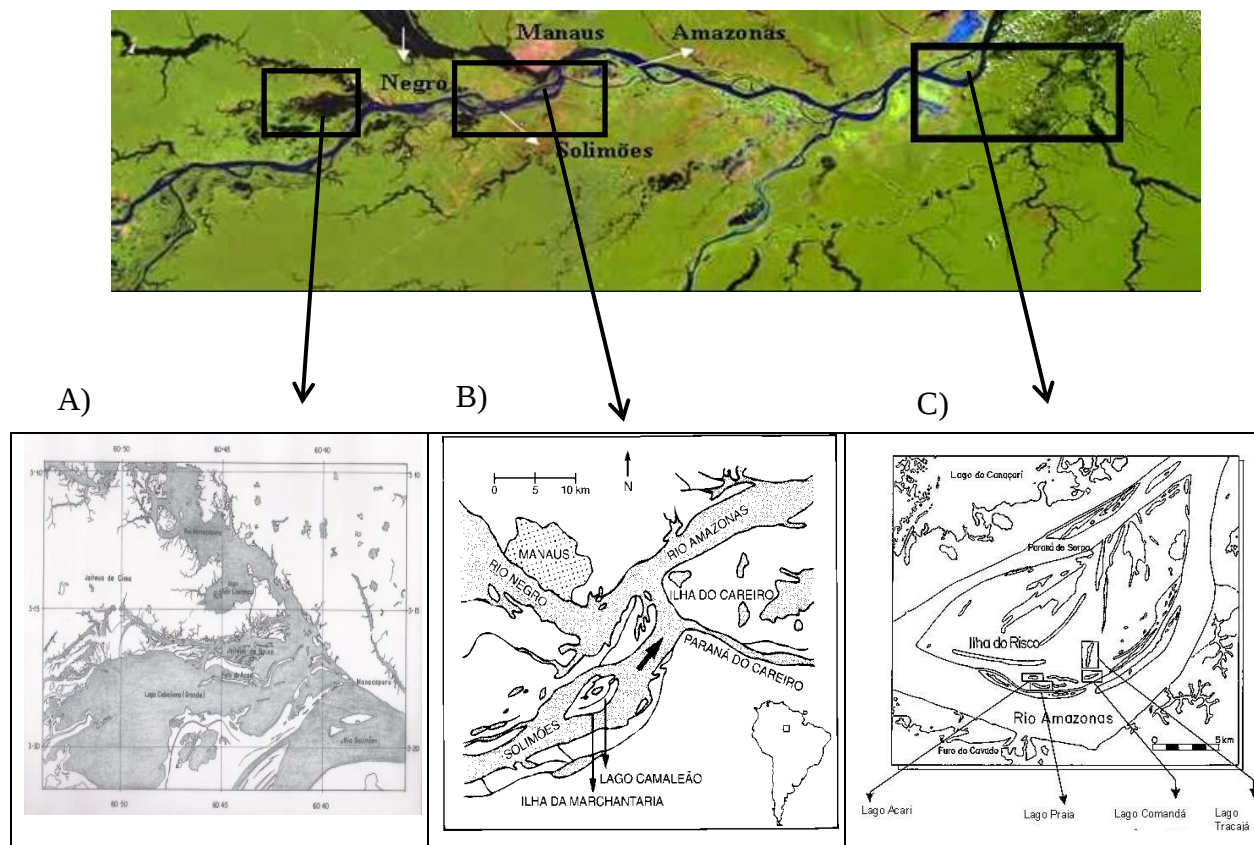


Figura 1. Localização Sistema Grande de Manacapuru (A), dos lagos na Ilha da Marchantaria (B) e Ilha do Risco, Amazonas (C), Brasil. Fonte: SIGLAB do INPA (2007).

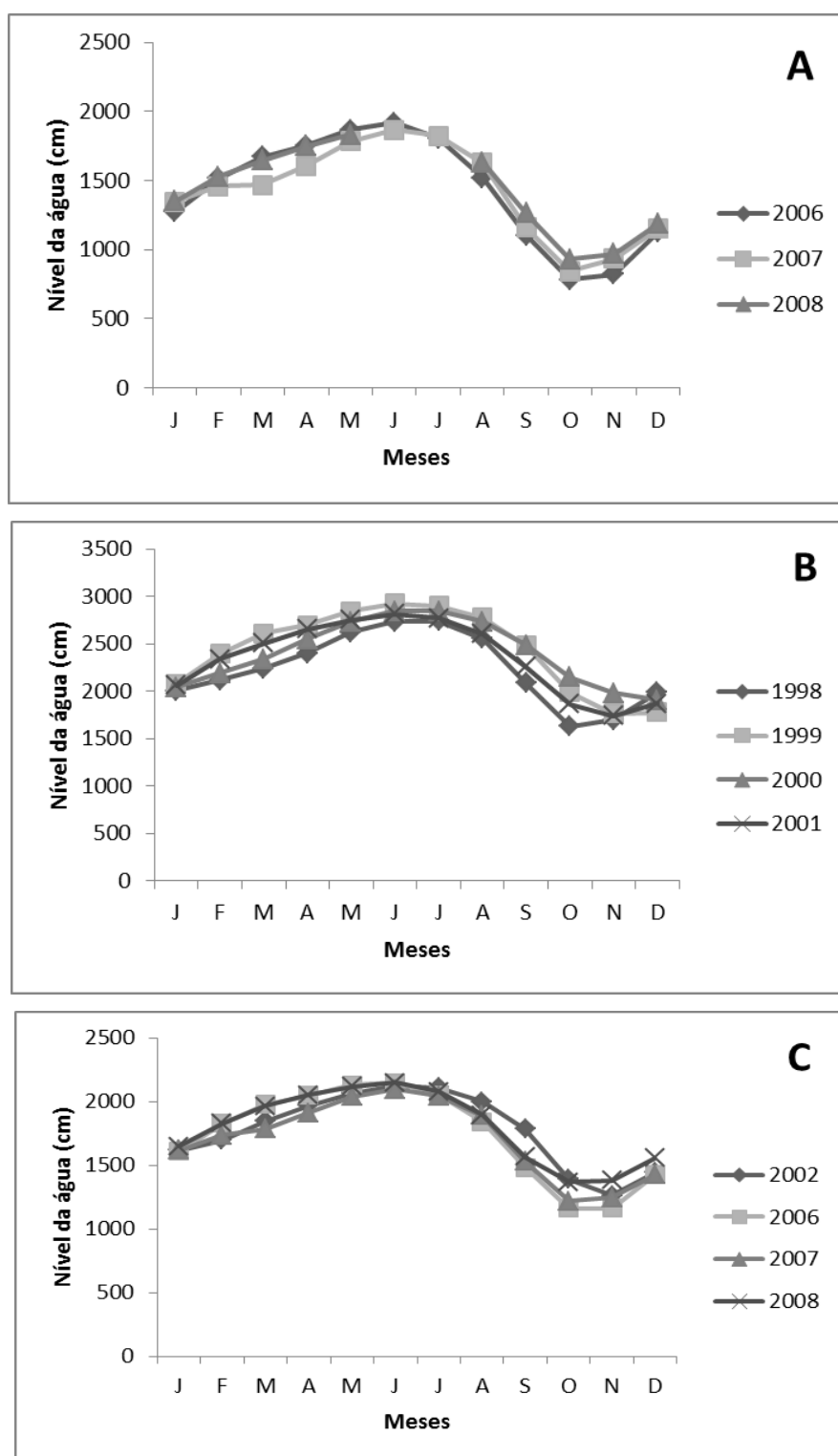


Figura 2. Variação mensal do nível da água (médias) do rio Solimões/Amazonas nos anos de coleta dos peixes em cada área de estudo. A= Sistema Lago Grande de Manacapuru (2006, 2007, 2008), B= Ilha da Marchantaria (1998, 1999, 2000, 2001) e C= Ilha do Risco (2002, 2006, 2007 e 2008, Itacoatiara, Amazonas. Fonte: www.hidroweb.ana.gov.br

5.1.1 Caracterização dos lagos

O Jaitêua é definido como lago pelos moradores locais, mais na realidade é uma extensão do lago Grande “separado” por uma faixa de ilhas próximas ao continente configurando assim um lago longo e estreito. Ele é dividido pelos comunitários que residem em sua margem em três trechos: Jaitêua de baixo, Jaitêua do meio e Jaitêua de cima. O lago São Lourenço é menor que o Jaitêua, tem formato oval e faz comunicação com estes tanto na cheia quanto na seca (SOARES *et al.*, 2009). Esses lagos possuem águas mistas, ou seja, recebem água branca do rio Solimões/Amazonas, principalmente na enchente-cheia, através de canais de conexões, e água preta proveniente do rio Manacapuru que alimenta o sistema, apesar de receber água com duas características distintas (branca e preta) o ambiente é caracterizado como de água branca segundo a classificação de Sioli (1984), com altos valores de pH e de condutividade elétrica. Na enchente e cheia a água apresenta elevadas concentrações de íons e com grande quantidade de sedimentos. Os sedimentos da água do rio Solimões/Amazonas afluem para os lagos por canais de conexão onde é retida grande parte pela vegetação (macrófitas aquáticas, capins flutuantes e arbustos) e depositada na área alagada, o que dá um aspecto de água preta, principalmente na cheia e vazante (SOARES *et al.*, 2009).

A Ilha do Risco foi formada pelo processo de erosão-sedimentação, sendo um banco de sedimentação característico das ilhas fluviais da Amazônia (IRIONDO, 1982; PEREIRA, 2007). Completamente banhada pelo rio Solimões/Amazonas, a ilha tem em seu interior lagos de várzea que são abastecidos principalmente por esse rio, pela precipitação pluviométrica e, eventualmente por lençol freático. Esses lagos são na realidade parte de sistemas de lagos que apresentam forma alongada sem ramificações dendríticas, tipicamente de várzea (ROZO, 2004; NOLAN, 2005).

Na ilha da Marchantaria, o lago Camaleão é o maior lago da ilha é relativamente estreito e alongado, com 7 km de comprimento e 300 a 500 metros de largura no nível médio

das águas. Durante a época intermediária do ciclo hidrológico, a ilha possui uma área aproximada de 25 km² (FURCH *et al.*, 1983). Na época de seca (novembro a janeiro), o interior da ilha permanece totalmente isolado do rio Solimões, enquanto que de maio a julho (cheia), o Solimões inunda praticamente toda a ilha. Neste momento o nível do Rio está cerca de 10 metros em média, acima do nível d'água, em relação à época de seca do ciclo.

5.2 Amostragem dos peixes

Os peixes foram capturados durante as excursões dos projetos, 1) Validação do manejo comunitário de pesca extrativista em lagos no Município de Itacoatiara, AM (FAPEAM - BAMCOPE/PNOFG), 2) Influência da conectividade entre sistemas aquáticos na comunidade de peixes: Implicações para o manejo da pesca em lagos de várzea, município de Itacoatiara, Amazonas” (FAPEAM), 3) Biologia e ecologia de peixes de lagos de várzea: subsídios para conservação e uso dos recursos pesqueiros da Amazônia (MCT/CNPq/PPG7) e 4) Dinâmica das interações Bio-ecológicas e pulso de inundação em áreas alagáveis (PPDPPG – 7).

Os dados utilizados para avaliar os movimentos dos peixes foram obtidos nos períodos de enchente, cheia e vazante. No sistema lago Grande de Manacapuru, os peixes foram capturados em 2006 na vazante (agosto), em 2007 na enchente (fevereiro, março) e cheia (julho); em 2008 na enchente (fevereiro, abril). Na ilha do Risco os peixes foram capturados em 2002 cheia (junho). No lago Camaleão os peixes foram capturados em 1998, 1999, 2000 2001 e 2002 na enchente e (fevereiro, março, abril), cheia (junho, julho) e vazante (agosto).

Em cada lago, a pesca foi realizada com baterias de malhadeiras de 25 x 2 metros, com tamanhos de malha de 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 e 90 mm entre nós opostos, que permaneceram na água por 24 horas, com despesca a cada seis. Os peixes capturados foram agrupados, de acordo com o horário de coleta, em quatro períodos: diurno (12 h), amanhecer

(6 h), noturno (24 h), anoitecer (18 h). As redes nos lagos foram distribuídas em águas abertas, principalmente nos ambientes próximos às margens e floresta alagada.

Após as capturas, os exemplares foram etiquetados e a identificação dos exemplares foi realizada com auxílio de chaves sistemáticas de identificação (KULLANDER, 1986; GERY, 1977; KULLANDER, 1986; FERREIRA *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2006) e com a ajuda de especialistas do INPA.

5.3 Análises dos dados

5.3.1 Caracterização da estrutura das assembleias de peixes

Para as comparações quantitativas das espécies e das assembleias de peixes foi calculada a captura por unidade de esforço em cada período do dia (amanhecer, diurna, anoitecer e noturna) na enchente, cheia e vazante em número de indivíduos ($CPUE_{(n)}$). $CPUE_{(n)}$ é definida como o somatório do número de peixes/m²/h sendo representado pela seguinte equação:

$$CPUE(n) = \left(\sum_{i=1}^n \frac{N}{Área \times E} \right) \quad (1)$$

Onde:

$CPUE_{(n)}$ = captura em número e X m² por unidade de esforço (peixes/m²/6h);

N = nº de peixes capturados; E = esforço de pesca para um dado tamanho da malhadeira (área de rede empregada) e horas de pescaria.

Para cada período do dia e do ciclo hidrológico (enchente, cheia e vazante) foi calculada riqueza, índice de diversidade, equitabilidade e dominância de Berger Parker.

A riqueza (S) absoluta é uma das formas mais simples para avaliar a diversidade. Porém, para investigar a efetividade dos valores de riqueza obtidos nas capturas em cada período hidrológico, foram utilizados o método Jackknife 1. A utilização destes métodos permite que a riqueza seja comparada levando em consideração amostragens com diferentes intensidades (Krebs, 1999).

Jackknife 1 (HELTSHE e FORRESTER, 1983) ($\hat{S}$), baseado na frequência de espécies únicas (espécies que só ocorreram em um ponto de amostragem).

$$\hat{S} = S + (n - \frac{1}{n}) * k \quad (2)$$

Onde: $\hat{S}$ = riqueza específica estimada pelo jackknife, S= riqueza de espécies na amostra “n”, n = número total de amostras, k = número de espécies únicas, isto é, coletadas uma única vez.

Para caracterizar a diversidade da assembleia de peixes, foi empregado o índice de diversidade de Shannon-Weaver (KREBS, 1989). Esse índice pondera espécies raras. O índice mede a heterogeneidade de espécies, quanto maior seu valor, mais heterogênea é a comunidade, ou seja, maior é sua diversidade. Conforme Magurran (1996) foi adotada a seguinte classificação para a diversidade: <1 nats/ind⁻¹ = muito baixa; 1 - 2 nats/ind⁻¹ = baixa; 2 - 3 nats/ind⁻¹ = média; 3 - 4 nats/ind⁻¹ = alta; e >4 nats/ind⁻¹ = muito alta. Para avaliar a importância da unidade métrica utilizada no índice, Shannon-Weaver foi calculado baseado em abundância (H'_n) das espécies de peixe, segundo a fórmula:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln/p_i \quad (3)$$

Onde: p_i =abundância relativa (proporção) da espécie *i* na amostra.

$$p_i = n_i/N$$

n_i = número de indivíduos da espécie

N = Número de indivíduos da amostra

Para complementar a interpretação do índice de Shannon-Weaver, foi calculado o índice de equitabilidade de Pielou (índice da igualdade) baseado em número e peso total dos indivíduos (Magurran, 1988). Este índice representa a uniformidade do número de exemplares entre as espécies sendo proporcional a diversidade e inversamente proporcional a dominância. A equitabilidade tende a 0 (zero) quando uma espécie domina amplamente a comunidade, e é igual a 1 (um) quando as espécies têm a mesma abundância. Valores acima de 0,5 indicam

que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies. O índice é expresso pela fórmula:

$$E = H' / \ln S \quad (4),$$

onde: H'_n = Índice de Shannon-Weaver baseado em número de indivíduos;

H'_w = Índice de Shannon-Weaver baseado em peso total de indivíduos e

S = Número de espécies presentes na amostra.

O índice de Berger-Parker (1970) representa a dominância de uma espécie na estrutura da comunidade, e complementa, assim como a equitabilidade, o entendimento da diversidade das assembleias. O índice é expresso pela fórmula:

$$d = n_{\max} / N \quad (5),$$

onde: $n_{\max}$ = número de indivíduos de uma espécie mais abundante e N = número total de indivíduos.

5.3.2 Comparações das assembleias e espécies de peixes entre os períodos do ciclo hidrológico e do dia

Para verificar diferenças significativas nos descritores da estrutura das assembleias (número de exemplares, $cpue_n$, riqueza, diversidade, equitabilidade e dominância) entre os períodos do ciclo hidrológicos (enchente, cheia e vazante) e do dia (amanhecer, dia, anoitecer e noite) foi realizada uma análise de variância (ANOVA) two-way, post-hoc tuckey $\alpha=0,05$ (ZAR, 1996), considerando os lagos São Lourenço, Jaitêua e Camaleão como réplicas, período do ciclo hidrológico, período do dia e a interação entre eles como fatores e os descritores ecológicos como variável resposta. A mesma análise foi utilizada para verificar se há diferença significativa na captura ($CPUE_{(n)}$) das espécies mais abundantes nos períodos do ciclo hidrológico e do dia (ANEXO 1).

As diferenças de $CPUE_{(n)}$ e números de exemplares por período hidrológico e do dia, tanto em nível de assembleia quanto em nível de espécie ($CPUE_{(n)}$) testadas com o auxílio da ANOVA “two-way” tiveram seus dados logaritmizados para atender aos pressupostos de distribuição normal e homocedasticidade.

Com o objetivo de detectar influências dos períodos hidrológicos (enchente, cheia e vazante) e do dia (diurna, anoitecer, noturno e amanhecer) nos padrões de ocorrência das assembleias de peixes foi realizada uma Análise de Correspondência (CA) com as espécies que apresentam capturas maiores de 1%. A Análise de Correspondência é uma técnica multivariada que não requer multinormalidades das variáveis envolvidas (MANLY, 2008), sendo eficiente para a identificação de padrões e para a redução dos fatores envolvidos na explicação de um determinado fenômeno ecológico (LUDWIG e REYNOLDS, 1988).

Para investigar as relações de similaridade das espécies de peixes entre os períodos do dia (amanhecer, diurno, anoitecer e noturno) foi calculada a matriz de similaridade por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis (Magurran, 2004). Graficamente é ilustrado por uma análise de cluster UPGMA usando dados quantitativos (Bray-Curtis).

As análises de variância foram realizadas no pacote (software) STATISTICA 7.0. E os cálculos dos descritores da estrutura das assembleias (riqueza, Jackknife, diversidade, equitabilidade e dominância), da matriz de similaridade, construção do cluster e na análise de correspondência foi utilizado o programa Past v. 2.17b (HAMMER, 2001).

6 RESULTADOS

6.1 Composição taxonômica e abundância das assembleias de peixes capturadas nos lagos

Nos períodos de enchente, cheia e vazante foram capturados nos lagos, um total de 12847 exemplares, distribuídos em 204 espécies pertencentes a 9 ordens, 27 famílias e 105 gêneros (Tabela 1). O grupo mais diversificado foi o Characiformes representado por 91 espécies e correspondendo aproximadamente a 72% do número total de peixes capturados. Aos Characiformes seguem os Siluriformes, Clupeiformes e Perciformes com 59, 7 e 37 espécies, representando 15,49%, 7,51% e 4,98% do número total de peixes capturados, respectivamente (Tabela 1).

As principais famílias de Characiformes são: Characidae (N=4607), Curimatidae (N=1752) e Hemiodontidae (N=1279) que juntas representam cerca de 59% dos todos os exemplares. Em nível de espécies, *Triportheus angulatus* (N=1562), *Potamorhina latior* (N=1085), *Pellona flavipinnis* (N=733), *Pygocentrus nattereri* (N=720), *Triportheus albus* (N=610), *Anodus elongatus* (N=612), *Mylossoma duriventre* (N=497), *Colossoma macropomum* (N=345), *Hypophthalmus edentatus* (N=323), *Trachelyopterus galeatus* (N=303) e *Hemiodus* sp. “rabo vermelho” (N=316) foram numericamente mais representativas. Juntas representam cerca 55% do total de exemplares capturados nos lagos (Tabela 2).

Tabela 1. Número absoluto e relativo (%) das famílias, gêneros e espécies que compõem as diferentes ordens dos peixes capturados nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco.

Ordens	Famílias		Gênero		Espécie		Abundância	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Characiformes	09	33,33	38	36,19	91	44,61	9203	71,63
Siluriformes	07	25,92	38	36,19	59	28,92	1990	15,49
Clupeiformes	02	7,41	04	3,81	07	3,43	965	7,51
Perciformes	02	7,41	17	16,19	37	18,14	640	4,98
Osteoglossiformes	01	3,7	01	0,95	01	0,49	20	0,15
Gymnotiformes	03	11,11	04	3,81	06	2,94	16	0,12
Synbranchiformes	01	3,7	01	0,95	01	0,49	10	0,08
Beloniformes	01	3,7	01	0,95	01	0,49	2	0,01
Pleuronectiformes	01	3,7	01	0,95	01	0,49	1	0,008
Total	27	100	105	100	204	100	12847	100

Tabela 2. Lista das espécies de peixes com o número de exemplares capturados nos períodos: amanhecer (Am), diurno (D), anoitecer (An) e noturno (N) na enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

	Código	Enchente				Cheia				Vazante				Total	%
		Am	D	An	N	Am	D	An	N	Am	D	An	N		
<i>Triportheus angulatus</i>	tan	200	4	72	299	95	35	125	402	92	76	47	116	1563	12.2
<i>Potamorhina latior</i>	pla	21	110	120	55	108	23	59	42	111	76	122	261	1108	8.63
<i>Pellona flavipinnis</i>	pfl	86	2	15	150	33	3	17	70	166	5	16	170	733	5.71
<i>Pygocentrus nattereri</i>	pna	40	22	50	45	22	19	18	14	211	65	94	120	720	5.6
<i>Triportheus albus</i>	tal	33	26	20	32	26	38	60	146	52	41	74	63	611	4.76
<i>Anodus elongatus</i>	ael	24	62	17	7	16	8	43	5	122	58	78	79	519	4.04
<i>Mylossoma duriventre</i>	mdu	68	11	35	61	16	10	22	16	107	40	69	42	497	3.87
<i>Colossoma macropomum</i>	cma	23	19	23	14	20	16	98	8	16	57	32	19	345	2.69
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	hed	6	4	37	17	13	2	20	10	68	126	30	39	372	2.9
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	tga	86	-	15	69	37	1	5	39	21	3	1	26	303	2.36
<i>Hemiodus gracilis</i>	hgr	13	13	21	12	14	81	54	5	32	62	66	75	448	3.49
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	hma	18	11	15	54	50	1	12	26	18	8	25	38	276	2.15
<i>Acestrorhynchus falcirostris</i>	afa	24	8	33	12	21	21	17	9	43	22	40	53	303	2.36
<i>Potamorhina altamazonica</i>	pal	23	39	30	26	9	28	29	11	24	31	15	5	270	2.1
<i>Schizodon fasciatus</i>	sfa	28	16	27	13	22	10	17	16	16	40	24	18	247	1.92
<i>Psectrogaster rutiloides</i>	pru	14	1	19	87	55	8	12	6	21	1	-	7	231	1.8
<i>Triportheus auritus</i>	tau	11	15	14	20	23	4	26	17	21	31	26	17	225	1.75
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	anu	35	-	11	48	22	-	2	8	63	-	2	11	202	1.57
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	psq	22	1	2	14	4	-	3	11	52	4	36	52	201	1.56
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	rvu	29	1	21	7	6	-	5	16	67	2	8	36	198	1.54
<i>Hoplosternum littorale</i>	hli	31	6	3	28	7	3	-	10	32	3	4	39	166	1.29
<i>Hemiodus immaculatus</i>	him	2	64	-	-	-	28	38	5	1	10	7	1	156	1.21
<i>Hemiodus microlepis</i>	hmi	7	16	9	5	16	19	18	1	12	18	11	5	137	1.07
<i>Semaprochilodus taeniurus</i>	sta	4	7	8	19	6	8	13	39	14	6	11	12	147	1.14
<i>Hoplias malabaricus</i>	hom	26	1	11	34	15	4	12	8	7	2	3	11	134	1.04
<i>Pellona castelnaeana</i>	pca	21	2	21	5	4	14	7	5	22	1	8	13	123	0.96
<i>Serrasalmus altispinis</i>	sal	7	-	2	5	2	-	-	-	57	8	4	33	118	0.92
<i>Semaprochilodus insignis</i>	sin	1	12	1	-	24	9	39	3	3	11	12	3	118	0.92
<i>Rhytioides microlepis</i>	rmi	12	18	16	2	2	5	9	3	9	7	12	24	119	0.93
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	hsc	18	1	1	12	12	-	1	9	24	5	2	19	104	0.81
<i>Serrasalmus spilopleura</i>	ssp	16	10	8	6	3	1	8	6	12	5	2	6	83	0.65
<i>Ageneiosus</i> sp.	asp	12	-	4	1	7	2	-	6	36	-	-	11	79	0.61
<i>Lycengraulis batesii</i>	lba	2	12	16	3	4	18	11	-	8	1	1	-	76	0.59
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	ppa	2	3	25	22	6	2	-	4	1	-	2	3	70	0.54
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	arh	9	2	5	17	8	2	2	2	13	-	-	7	67	0.52
<i>Prochilodus nigricans</i>	pni	7	2	5	8	7	9	18	9	-	-	-	-	65	0.51
<i>Curimata inomata</i>	cin	27	-	8	20	-	-	4	1	-	-	-	4	64	0.5
<i>Pimelodus blochii</i>	pbl	4	-	1	5	4	1	3	9	14	-	2	17	60	0.47
<i>Loricaria</i> sp.	lsp	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	58	0.45
<i>Serrasalmus elongatus</i>	sel	8	1	2	2	3	1	2	4	21	2	5	5	56	0.44
<i>Satanoperca jurupari</i>	sju	-	16	4	-	7	7	10	-	-	2	7	-	53	0.41
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	pti	5	1	11	29	2	-	-	2	1	-	-	-	51	0.4

Lista das espécies de peixes com o número de exemplares capturados nos períodos: amanhecer (Am), diurno (D), anoitecer (An) e noturno (N) na enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	pfa	9	-	1	3	-	-	-	1	3	1	-	-	18	0.14
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	auc	9	-	8	11	6	-	-	1	3	-	-	7	45	0.35
<i>Acarichthys heckelii</i>	ahe	2	8	19	-	1	3	2		3	3	2	2	45	0.35
<i>Psectrogaster amazonica</i>	pam	14	-	-	13	3	2	1	5	3	-	1	1	43	0.33
<i>Sorubim lima</i>	sli	14	-	7	6	-	-	-	3	5	-	-	6	41	0.32
<i>Leporinus sp.</i>	les	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4	17	9	40	0.31
<i>Serrasalmus sp.</i>	sep	-	-	8	-	2	-	15	10	-	-	-	4	39	0.3
<i>Geophagus proximus</i>	gpr	-	2	4	1	3	1	5	2	1	8	10	1	38	0.3
<i>Brycon amazonicus</i>	bam	-	2	-	-	10	5	9	2	1	5	2	-	36	0.28
<i>Rhytioidus argenteofuscus</i>	rar	-	4	6	-	1	1	1	1	-	5	17	-	36	0.28
<i>Calophysus macropterus</i>	cma	2	4	1	2	2	2	2	6	6	1	2	3	33	0.26
<i>Cichla monoculus</i>	cmo	1	5	4	2	3	2	3	1	-	9	1	1	32	0.25
<i>Satanoperca acuticeps</i>	sac	-	2	3	-	1	-	2	-	-	16	7	-	31	0.24
<i>Oxydoras niger</i>	oni	-	-	11	2	1	-	-	13	1	-	-	2	30	0.23
<i>Astronotus ocellatus</i>	aoc	4	12	8	-	-	4	-	-	-	-	1	-	29	0.23
<i>Brycon sp.</i>	bsp	-	-	-	-	2	20	1	5	-	-	-	-	28	0.22
<i>Leporinus friderici</i>	lfr	1	-	1	-	1	-	4	-	4	11	4	2	28	0.22
<i>Ageneiosus brevifilis</i>	abr	12	-	2	7	-	-	-	-	3	-	-	2	26	0.2
<i>Lycengraulis sp.</i>	lsp	-	4	6	-	-	2	8	-	-	2	2	-	24	0.19
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	hun	-	-	6	-	-	2	1	-	4	1	8	1	23	0.18
<i>Leporinus trifasciatus</i>	ltr	-	-	-	-	-	4	1	-	4	4	5	3	21	0.16
<i>Roeboides myersi</i>	rmy	4	-	-	10	1	-	-	1	6	-	3	5	30	0.23
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	hpl	6	2	-	11	-	-	-	-	1	-	-	-	20	0.16
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	obi	2	-	4	4	-	-	1	-	-	1	3	5	20	0.16
<i>Mesonauta festivus</i>	mfe	1	2	3	-	-	3	7	-	1	9	3	-	29	0.23
<i>Triporthus auritus</i>	tau	-	-	-	-	5	1	1	11	-	-	-	-	18	0.14
<i>Mylossoma aureum</i>	mau	5	-	1	1	4	-	1	5	-	-	-	1	18	0.14
<i>Chaetobranchius flavescens</i>	cfl	-	2	1	-	2	-	3	-	3	6	4	1	22	0.17
<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	hou	5	2	3	-	-	2	-	-	-	-	1	2	15	0.12
<i>Curimatella sp.</i>	cus	-	-	9	4	2	4	-	1	-	-	-	-	20	0.16
<i>Brycon melanopterus</i>	bme	1	11	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	14	0.11
<i>Astronotus crassipinnis</i>	acr	-	4	3	-	-	-	4	-	-	4	1	-	16	0.12
<i>Schizodon vittatus</i>	svi	1	1	1	1	1	-	-	-	-	1	7	-	13	0.1
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	chm	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	3	4	13	0.1
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	acm	-	1	4	-	-	-	3	1	1		3		13	0.1
<i>Heros severus</i>	hse	2	6	6	-	3	4	3	1	2	14	9	3	53	0.41
<i>Piaractus brachipomus</i>	pbr	-	1	2	-	-	1	4	-	2	-	1	1	12	0.09
<i>Doras sp.</i>	dsp	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	2	12	0.09
<i>Crenicichla sp.</i>	cre	2	1	3	1	-	-	1	-	-	4	-	-	12	0.09
<i>Laemolyta taeniata</i>	lta	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	5	1	12	0.09
<i>Pterophyllum scalare</i>	psc	-	-	5	-	-	-	-	-	3	1	2	1	12	0.09
<i>Ageneiosus inermis</i>	ain	6	1	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-	12	0.09
<i>Bouengerella maculata</i>	bum	2	-	2	-	-	3	-	-	1	2	1	-	11	0.09
<i>Cetopsis coecutiens</i>	cco	-	-	-	-	3	-	3	5	-	-	-	-	11	0.09

Tabela 2. Lista das espécies de peixes com o número de exemplares capturados nos períodos: amanhecer (Am), diurno (D), anoitecer (An) e noturno (N) na enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

<i>Cichla temensis</i>	cte	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	3	-	11	0.09
<i>Synbranchus marmoratus</i>	sma	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10	0.08
<i>Pirirampus pirinampu</i>	ppi	1	-	1	1	2	1	-	1	-	-	-	2	9	0.07
<i>Plagioscion surinamensis</i>	psu	1	-	-	2	-	-	-	-	3	1	-	2	9	0.07
<i>Pimelodina flavipinnis</i>	pfl	1	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0.06
<i>Amblydoras hancocki</i>	aha	1	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	3	9	0.07
<i>Steindachnerina bimaculata</i>	ste	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	0.05
<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	hfi	2	-	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	7	0.05
<i>Brycon cephalus</i>	bce	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	7	0.05
<i>Centromochlus heckelii</i>	che	-	-	-	4	1	-	-	-	2	-	1	-	8	0.06
<i>Lithodoras dorsalis</i>	ldo	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	6	0.05
<i>Ilisha amazonica</i>	iam	-	-	1	2	2	-	-	-	1	-	-	-	6	0.05
<i>Tatia</i> sp.	tsp	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	6	0.05
<i>Gymnotus carapo</i>	gca	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Cichla</i> sp.	cis	2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Myleus torquatus</i>	mta	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Laemolyta varia</i>	lva	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Anadoras grypus</i>	agr	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	rma	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	2	5	0.04
<i>Acaronia nassa</i>	ana	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	2	-	5	0.04
<i>Geophagus</i> sp.	ces	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	5	0.04
<i>Cyphocharax notatus</i>	cno	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	5	0.04
<i>Aequidens</i> sp.	aes	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	0.03
<i>Plagioscion montei</i>	pmo	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4	0.03
<i>Pimelodella</i> sp.	pis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	4	0.03
<i>Uaru amphiacanthoides</i>	uam	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	4	0.03
<i>Auchenipterichthys thoracatus</i>	ath	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	0.03
<i>Leporinus fasciatus</i>	lef	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	4	0.03
<i>Dekeyseria amazonica</i>	dama	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	0.02
<i>Hemiodus atranalis</i>	hat	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	0.02
<i>Plagioscion auratus</i>	pau	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.02
<i>Cichla ocellaris</i>	coc	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	3	0.02
<i>Zungaro zungaro</i>	zzu	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	3	0.02
<i>Pristigaster cayana</i>	pca	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.02
<i>Moenkhausia</i> sp.	mos	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3	0.02
<i>Hypoptopoma gulare</i>	hgu	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	6	0.05
<i>Cynodon gibbus</i>	cgi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3	0.02
<i>Apistogramma</i> sp.	aps	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0.02
<i>Metynnis hypsauchen</i>	mhy	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.02
<i>Anadoras</i> sp.	ans	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	0.02
<i>Acanthicus hystrix</i>	ahy	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.02
<i>Moenkhausia lepidura</i>	mle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	0.02
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	cor	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	4	0.03
<i>Potamorhaphis</i> sp.	pos	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0.02

Tabela 2. Lista das espécies de peixes com o número de exemplares capturados nos períodos: amanhecer (Am), diurno (D), anoitecer (An) e noturno (N) na enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

<i>Pterodoras granulosus</i>	pgr	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	0.02
<i>Platynemachthys notatus</i>	pno	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	0.02
<i>Metynnis</i> sp.	mês	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	0.02
<i>Loricarichthys</i> sp.	los	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	0.02
<i>Symphysodon aequifasciatus</i>	sae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	0.02
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	acf	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	0.02
<i>Chaetobranchius semifasciatus</i>	cse	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.02
<i>Parapteronotus hasemani</i>	pha	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0.02
<i>Crenicichla reticulata</i>	cre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	0.02
<i>Chalceus erythrus</i>	cer	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	0.02
<i>Rineloricaria</i> sp.	ris	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0.02
<i>Limatulichthys griséus</i>	lfg	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	0.02
<i>Geophagus surinamensis</i>	gsu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0.01
<i>Charax gibbosus</i>	cgi	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Hypoclinemus mentalis</i>	hme	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01
<i>Bryconops alburnoides</i>	bal	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Loricarichthys nudirostris</i>	lnu	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01
<i>Curimata vittata</i>	cvi	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4	0.03
<i>Hypostomus</i> sp.	hys	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Sternopygus</i> sp.	sts	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01
<i>Platyodoras costatus</i>	pco	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.01
<i>Ancistrus</i> sp.	ans	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Callichthys callichthys</i>	cca	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Laemolyta</i> sp.	lae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Myloplus</i> sp.	myl	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Scorpiodoras</i> sp.	sco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01
<i>Sternopygus macrurus</i>	smc	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.01
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	cha	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Tatia aulopygia</i>	tau	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Catopriston mento</i>	cme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01
<i>Rhamphichthys rostratus</i>	rro	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01
<i>Metynnis lippincottianus</i>	mli	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Boulengerella cuvieri</i>	bcu	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Serrasalmus altuvei</i>	sat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0.01
<i>Ancistrus hoplogenys</i>	aho	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0.01
<i>Pterodoras</i> sp.	pte	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.01
<i>Loricaria cataphracta</i>	lca	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.01
<i>Pterodoras</i> sp.1	pts	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0.01
Total		1160	624	930	1447	829	541	934	1091	1724	964	1046	1557	12847	100

6.2 Assembleias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia

Enchente

No período de enchente foram capturados 4162 exemplares e a captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) foi de 43,35 peixes/m²/6h. Desse total, 27 espécies foram capturadas com número de exemplares acima de 1%, mas as numericamente mais representativas foram: *T. angulatus* (13,82%), *P. latior* (7,33%), *P. flavipinnis* (6,08%), *M. duriventre* (4,18%), *T. galeatus* (4,08%), *P. nattereri* (3,77%), *P. rutiloides* (2,91%), *P. altamazonica* (2,84%), *T. albus* (2,67%), *A. elongatus* (2,52%), *H. marginatus* (2,35%), *A. nuchalis* (2,23%), *S. fasciatus* (1,99%), *C. macropomum* (1,9%) e *H. malabaricus* (1,73%). Essas espécies juntas compreendem aproximadamente 60% dos peixes capturados (Tabela 2; Figura 3).

Com relação às capturas nos períodos do dia, a maior quantidade de exemplares foi capturada no período noturno, seguido do amanhecer, anoitecer e diurno sendo que no período noturno as espécies mais abundantes foram *T. angulatus* seguida de *P. flavipinnis*, ao amanhecer *T. angulatus* continuou sendo a mais abundante seguida de *P. flavipinnis* e *T. galeatus*. Ao anoitecer as mais abundantes foram *P. latior* e *T. angulatus*. Por fim, no período diurno *P. latior* e *H. immaculatus* foram as mais abundantes (Figura 3).

A análise de correspondência (CA) reforçou essa separação identificando as espécies que estão mais associadas a cada horário de captura no dia. A análise extraiu duas dimensões com valores de inércia que explicam mais que 87% da variância total, sendo que 70,4% da variabilidade total é explicada pela dimensão 1 e 17,2% pela dimensão 2. Na dimensão 1 ocorre forte associação da ictiofauna capturada nos períodos ao amanhecer e noturno tendo como mais representativas a ambos horários: *T. angulatus* (tan), *M. duriventre* (mdu), *T. galeatus* (tga), *A. nuchalis* (anu), *H. littorale* (hli) e *H. malabaricus* (hma). Por outro lado, na dimensão 2 ocorre associação da ictiofauna capturada nos períodos diurno e anoitecer sendo as mais representativas *P. castelnaeana* (pca), *A. elongatus* (ael), *P. pardalis* (ppa), *A.*

falcistrostris (afl) e *R. vulpinus* (rvu) (Figura 4; Anexo 2). Finalmente, é possível observar uma forte associação entre as assembleias capturadas nos períodos noturno (24 h) e amanhecer (6 h) e maior aproximação desses horários com o anoitecer (18 h). Existe mais similaridade entre os peixes desses horários do que em relação ao diurno (12 h) (Figura 4) (Anexo 2).

A análise da estrutura da ictiofauna na enchente indica diferenças nos descritores das assembleias conforme os horários de coleta. O número de exemplares e a captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) apresentaram maiores valores no período noturno (N=1447; CPUE_n = 60,3 peixes/m²/6h) e os menores no diurno (N = 624; CPUE_n = 26,0 peixes/m²/6h), a riqueza foi maior ao anoitecer (S=90) e menor no diurno (S=63). O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi considerado alto segundo a classificação de Magurran (1996) com maior valor de diversidade (H'=3,76 nits/indivíduos) ao anoitecer e os menores no período diurno (H'=3,28 nits/indivíduos). A equitabilidade foi média e apresentou pouca variação entre os horários, mas o maior valor foi registrado ao anoitecer (E=0,836) e o menor no período noturno (E=0,769). Nesse período, a equitabilidade foi menor por causa da alta quantidade de exemplares de *T. angulatus*. Conforme esperado a dominância apresentou os valores inversos aos da equitabilidade, sendo menor no período noturno e maior ao anoitecer (Tabela 3). A estimativa de riqueza de Jackknife para todos os horários foi de 139 espécies. Esse valor em comparação com a riqueza absoluta (117 espécies) implica na captura de aproximadamente 84% da riqueza esperada para esse período.

Cheia

Na cheia foram capturados 3394 exemplares de peixes e a captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) foi de 35,35 peixes/m²/h. As espécies numericamente mais representativas nesse período foram *T. angulatus* (19,33%), *T. albus* (7,96%), *P. latior* (6,19%), *C. macropomum* (4,18%), *P. flavipinnis* (3,62%), *Hemiodus* sp. "rabo vermelho" (2,98%), *H. marginatus* (2,62%), *T. galeatus* (2,42%), *P. rutiloides* (2,36%), *P. altamazonica*

(2,27%), *S. insignis* (2,21%), *P. nattereri* (2,15%), *A. elongatus* (2,12%), *H. immaculatus* (2,09%), *T. auritus* (2,06%). Essas espécies juntas representam aproximadamente 64,56% dos peixes capturados em nesse período (Tabela 2; Figura 3).

Com relação às capturas nos períodos do dia a maior quantidade de exemplares foi capturada no período noturno, seguido do anoitecer, amanhecer e diurno sendo que no período noturno *T. angulatus* foi dominante seguida de *T. albus*. Ao anoitecer *T. angulatus* permaneceu a mais abundante seguida de *C. macropomum*. No amanhecer a mais abundante foi *P. latior* seguida de *T. angulatus* e, por fim, durante o período diurno *Hemiodus* sp. "rabo vermelho seguida de *T. albus* foram as mais abundantes (Figura 3).

A análise de correspondência extraiu duas dimensões com valores de inércia que explicam mais que 86% da variância total, sendo que 56,3% da variabilidade total é explicada pelo dimensão 1 e 30,4% pela dimensão 2. Na dimensão 1, ocorre associação da ictiofauna capturada nos períodos diurno, noturno e amanhecer tendo como as espécies mais representativas desses horários: *Hemiodus* sp. "rabo vermelho (hgr), *H. immaculatus* (hmi), *S. taeniurus* (sta), *H. microlepis* (hmi), *C. macropomum* (cma), *P. altamazonica* (pal), *P. flavipinnis* (pfl), *A. elongatus* (ael), *T. galeatus* (tga), *P. nigricans* (pni) e *S. insignis* (sin). Por outro lado, na dimensão 2 ocorre associação da ictiofauna capturada ao amanhecer tendo as espécies associadas a esse horário *P. latior* (pla), *H. marginatus* (hmr), *H. immaculatus* (him), *H. malabaricus* (hma) e *T. albus* (tal). Finalmente, é possível observar uma associação entre as assembleias capturadas nos períodos diurno, anoitecer e noturno. Existe mais similaridade entre os peixes desses horários do que em relação ao diurno (Figura 5; Anexo 2).

A análise da estrutura da ictiofauna na cheia indica diferenças nos indicadores conforme os horários de coleta. Similar ao período de enchente, o número de exemplares e a captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) apresentaram maiores valores no período noturno (N=1.091; CPUE_n=45,4 peixes/m²/6h) e os menores no diurno (N=541; 22,5 peixes/m²). A riqueza de peixes também foi alta, variando de 64 no diurno a 75 espécies ao

amanhecer. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi considerado alto segundo a classificação de Magurran (1996) com maior valor de diversidade 3,49 nits/indivíduos de dia e os menores para o período noturno, 2,75 nits/indivíduos. A equitabilidade apresentou pouca variação entre os períodos amanhecer, diurno e anoitecer ($E=0,80$ e $0,83$), sendo o menor registrado para o período da noite ($E=0,65$). Similar ao período de enchente, a noite a equitabilidade foi menor por causa da alta quantidade de exemplares de *T. angulatus*. A dominância apresentou valor inverso ao da equitabilidade, sendo menor durante o dia e maior a noite (Tabela 3). Na cheia, a estimativa de riqueza de Jackknife para todos os horários foi de 134 espécies. Esse valor em comparação com a riqueza absoluta ($S=109$ espécies) implica na captura de aproximadamente 81% da riqueza esperada para esse período.

Vazante

No período da vazante foi capturado um total de 5291 peixes e a captura por unidade de esforço em número ($CPUE_n$) foi de 55,11 peixes/m²/h. As espécies mais abundantes numericamente foram: *P. latior* (10,77%), *P. nattereri* (9,26%), *P. flavipinnis* (6,75%), *A. elongatus* (6,33%), *T. angulatus* (6,26%), *M. duriventre* (4,88%), *H. edentatus* (4,74%), *T. albus* (4,35%), *Hemiodus* sp. "rabo vermelho" (3,67%), *A. falcistrostris* (2,93%), *P. squamosissimus* (2,36%), *C. macropomum* (2,34%), *S. altispinnis* (1,93%), *T. auritus* (1,80%) e *R. vulpinus* (1,68%). Essas espécies juntas representam cerca de 70% dos exemplares capturados no período (Tabela 2; Figura 3).

Com relação às capturas nos períodos do dia a maior quantidade de exemplares foi capturada no período amanhecer, seguido do noturno, anoitecer e diurno. Foram as mais abundantes no período do amanhecer *P. nattereri* e *P. flavipinnis*; no período noturno *P. latior* e *P. flavipinnis*; ao anoitecer *P. latior* continuou sendo a mais abundante seguida de *P. nattereri*; no período diurno *H. edentatus*, *T. angulatus* e *P. latior* (Figura 2).

A análise de correspondência extraiu duas dimensões com valores de inércia que explicam mais que 85% da variância total, sendo que 59,76% da variabilidade total é explicada pela dimensão 1 e 25,23% pela dimensão 2. Na dimensão 1, ocorre associação da ictiofauna capturada principalmente no diurno tendo como as espécies mais representativas desse horário: *C. macropomum* (cma), *S. fasciatus* (afa), *T. auritus* (tau), *H. edentatus* (hed) e *P. altamazonica* (pal), *T. galeatus* (tga), *H. littorale* (hli) e *P. flavipinnis* (pfl). Por outro lado, a dimensão 2 agregou a ictiofauna capturada ao anoitecer, noturno e amanhecer. As espécies associadas a essa dimensão são *H. marginatus* (hmr), *P. latior* (pla), *A. falcirostris* (afl), *P. nattereri* (pna), *M. duriventre* (mdu). Finalmente, é possível observar uma associação entre as assembléias capturadas nos períodos anoitecer e noturno e esses períodos estão mais associados com o amanhecer do que em relação ao diurno (Figura 6; Anexo 2).

A análise da estrutura da ictiofauna na vazante indica diferenças nos indicadores conforme os horários de coleta. O número de exemplares e a captura por unidade de esforço em número (CPUE_n) apresentaram maiores valores ao amanhecer (N=1.724; CPUE_n=71,8 peixes/m²/6h) e os menores no período diurno (N=964; 40,2 peixes/m²/6h). A riqueza de peixes na vazante também foi alta (S=122 espécies), variando de 65 no período diurno a 90 espécies ao amanhecer. O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi considerado alto segundo a classificação de Magurran (1996) com maior valor de diversidade, 3,42 nits/indivíduos, ao amanhecer e anoitecer e os menores para o período noturno, 3,26 nits/indivíduos. A equitabilidade apresentou pouca variação entre os horários, mas o maior valor foi registrado nos períodos diurno e anoitecer (0,79) e o menor noturno (0,75) indicando que os indivíduos estão bem distribuídos entre as diferentes espécies (Tabela 3). A estimativa de riqueza de Jackknife para todos os horários foi 147. Esse valor em comparação com a riqueza absoluta, 122 espécies, implica na captura de aproximadamente 83% da riqueza esperada para esse período.

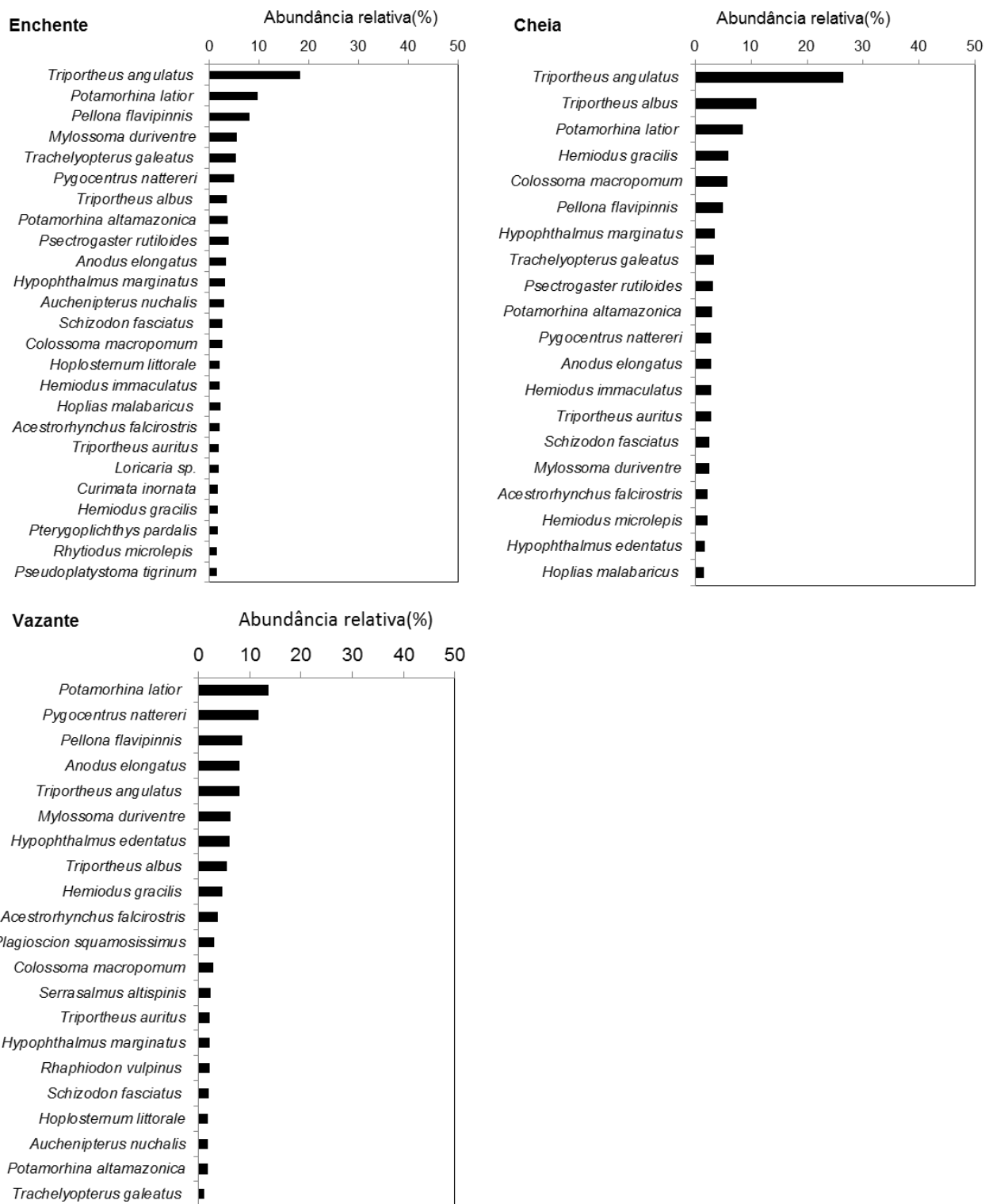


Figura 3. Composição das espécies de peixes mais abundantes coletadas nos períodos enchente, cheia e vazante nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Lago Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

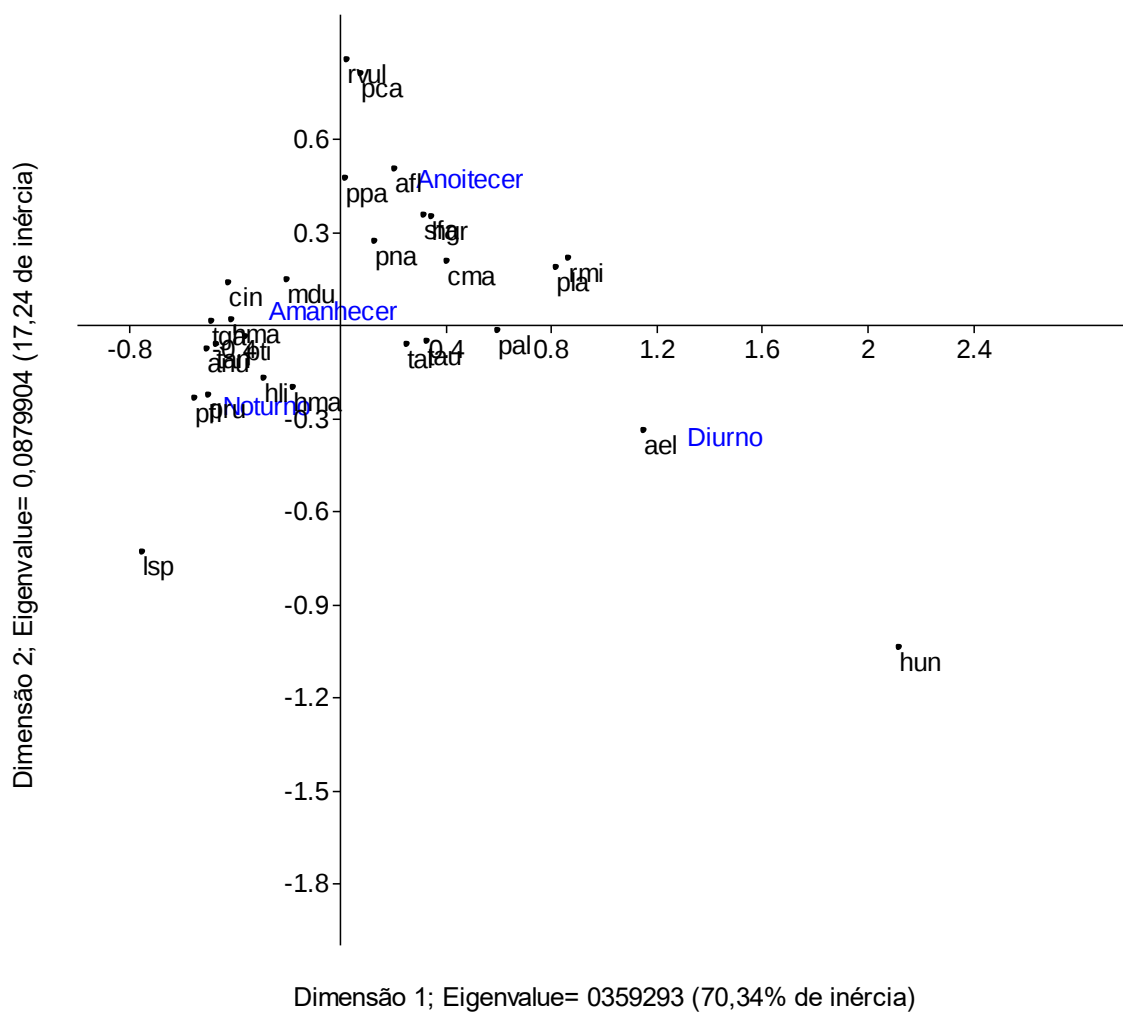


Figura 4. Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na enchente nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.

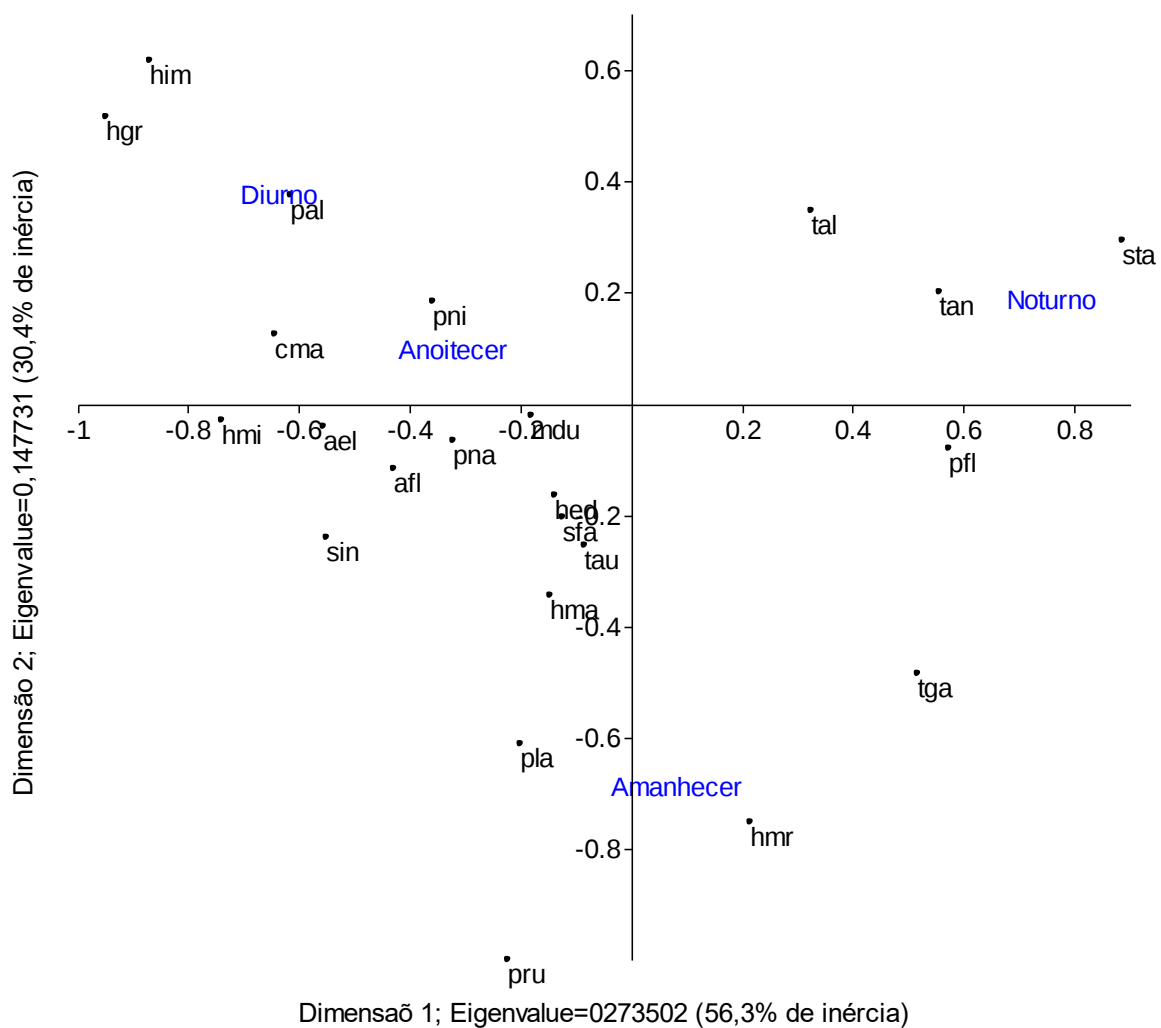


Figura 5. Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na cheia nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.

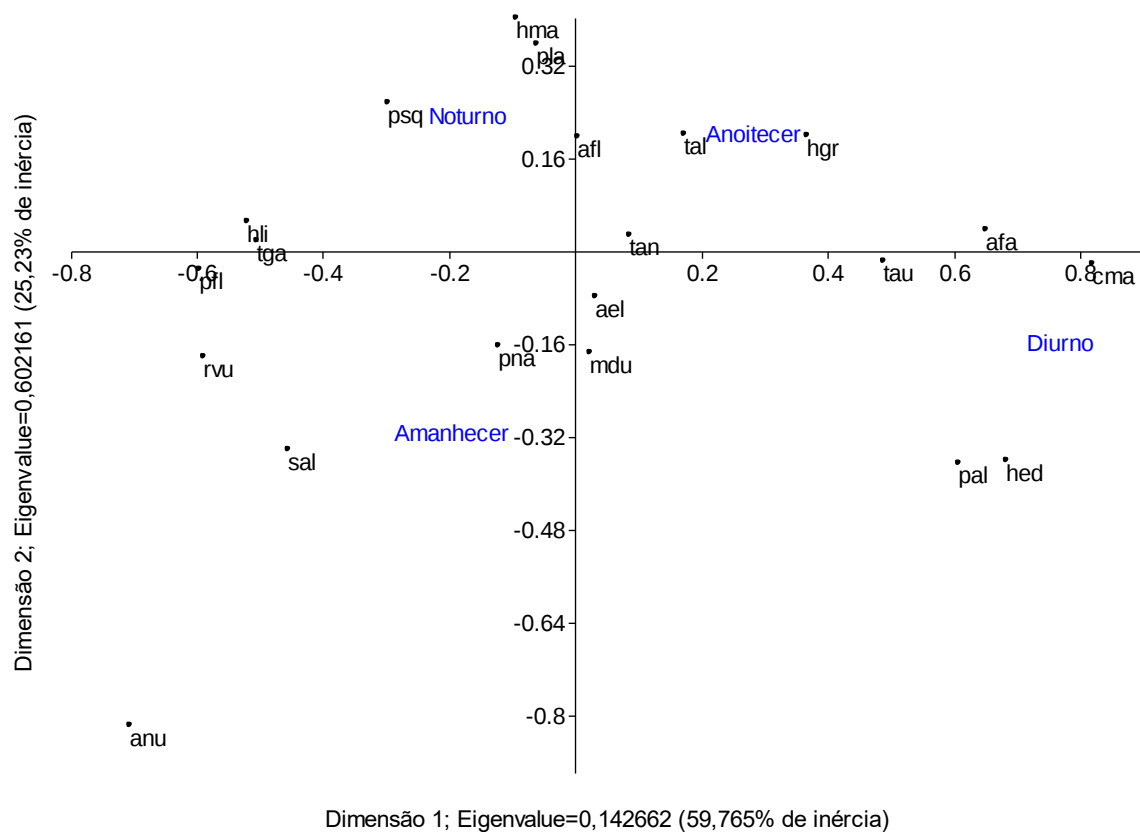


Figura 6. Análise de correspondência da composição das espécies com número de exemplares (%) acima de 1%, capturados na vazante nos períodos do dia, amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno, nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. Lista de código das espécies na tabela 2.

Tabela 3. Descritores da estrutura das assembléias de peixes dos lagos capturados ao amanhecer (Am), de dia (D), ao anoitece (An) e a noite (N) nos períodos do ciclo hidrológico nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM. S=riqueza, N=número de indivíduos, d=dominância de Berger-Parker, H'= índice de diversidade de Shannon-Wiener baseado em número de indivíduos, E=equitabilidade, CPUE_(n)=Captura por unidade de esforço em número.

Período	Horário	Descritores das assembleias					
		S	N	d	H'	E	CPUE _(n)
Enchente	Am	76	1160	0,1724	3,514	0,8113	48,3
Enchente	D	63	624	0,1763	3,278	0,7911	26,0
Enchente	An	90	930	0,129	3,763	0,8363	38,8
Enchente	No	73	1447	0,2066	3,299	0,769	60,3
Cheia	Am	75	829	0,1303	3,494	0,8092	34,5
Cheia	D	64	541	0,1497	3,475	0,8357	22,5
Cheia	An	69	934	0,1338	3,413	0,8061	38,9
Cheia	No	67	1091	0,3685	2,75	0,654	45,4
Vazante	Am	90	1724	0,1224	3,424	0,7609	71,8
Vazante	D	65	964	0,1307	3,31	0,7928	40,2
Vazante	An	76	1046	0,1166	3,426	0,791	43,6
Vazante	No	78	1557	0,1676	3,26	0,7483	64,9

6.2.1 Comparações das assembléias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia

O teste da ANOVA two-way atendendo ao teste de esfericidade indicou diferenças significativas na CPUE_(n) entre os períodos do ciclo hidrológico ($F=4,1933$; $P=0,027425$) e períodos do dia ($F=3,5822$; $P=0,028549$) com maiores capturas no período de vazante e no período noturno. Indicou também diferença significativa na riqueza (S) entre os períodos hidrológicos ($F=4,3842$, $P=0,023827$) e entre os períodos do dia ($F=3,1196$, $P=0,044795$) com maior riqueza na enchente e ao amanhecer. Porém não mostrou diferenças significativas para número de exemplares, índice de diversidade, equitabilidade e dominância nos períodos do ciclo hidrológico e do dia (Tabela 4).

Tabela 4. Valores de P e F, calculados pela ANOVA dos descritores ecológicos das assembleias nos períodos hidrológicos, períodos do dia e na interação entre eles. P. hidro=Período hidrológico; P. dia=Período do dia. CPUE_(n)=Captura por unidade de esforço, N=número de indivíduos, S=riqueza, H= índice de diversidade de shannon, E=equitabilidade e d=dominância.

	P. hidro		P. dia		P. hidro*P. dia	
	F	P	F	P	F	P
CPUE	4.1933	0.027425	3.5822	0.028546	0.1803	0.979560
N	2.82781	0.078932	1.72950	0.187685	0.16855	0.982789
S'	4.3842	0.023827	3.1196	0.044795	0.2064	0.971359
H'	0.798	0.461872	1.453	0.252184	0.205	0.971962
E	0.1150	0.891853	0.6052	0.618044	0.1434	0.988663
d'	0.492	0.617311	1.550	0.227436	0.362	0.895641

6.3 Variação nas capturas das espécies mais abundantes nos períodos do ciclo hidrológico e do dia

A análise da composição taxonômica das assembleias detectou 14 espécies (Tabela 1) com alto número de exemplares capturados no ciclo hidrológico e do dia: *T. angulatus*, *P. lator*, *P. flavipinnis*, *P. nattereri*, *T. albus*, *A. elongatus*, *M. duriventre*, *C. macropomum*, *H. edentatus*, *T. galeatus*, *Hemiodus* sp. "rabo vermelho", *H. marginatus*, *P. altamazonica* e *A. falcirostris* (Figura 9).

T. angulatus apresentou na enchente pico de captura nos períodos noturno e amanhecer, na cheia noturno e na vazante menor número de exemplares, as quantidades foram similares nos períodos do dia.

T. albus na enchente e vazante foi capturada em quantidades similares nos períodos do dia, na cheia também foi capturada em todos os horários com predominância para o noturno.

P. lator apresentou pico de captura na enchente nos períodos diurno e anoitecer, na cheia ao anoitecer e na vazante quando foi capturada maior número de exemplares no período noturno.

P. altamazonica na enchente foi capturada em quantidade similar nos períodos do dia, na cheia predominou no diurno e anoitecer e na vazante amanhecer e diurno.

P. flavipinnis, apresentou pico de captura ao anoitecer e amanhecer na enchente, cheia e vazante.

A. falcistrostris foi capturado na enchente anoitecer e amanhecer, na cheia similar em todos os horário, na vazante anoitecer, noturno e amanhecer.

Em *P. nattereri* o numero de exemplares capturados na enchente e cheia foi baixo e similar entre os períodos do dia, mas na vazante foi alto o número de exemplares nos quatro horários de coleta com predominância no amanhecer.

A. elongatus na enchente foi predominante no período diurno, na cheia ao anoitecer e na vazante ao amanhecer.

H. gracilis na enchente foi capturada em menor quantidade e similar nos períodos do dia, na cheia predominou no diurno e anoitece e na vazante no diurno anoitecer e amanhecer.

M. duriventre na enchente foi predominante no período noturno e amanhecer, na cheia foi baixo o número de exemplares e foi capturada em quantidades similares nos períodos do dia, na vazante maior numero de exemplares foi caturada ao amanhecer.

C. macropomum na enchente foi capturada em quantidades similares nos períodos do dia, na cheia predominou ao anoitece e na vazante no diurno.

T. galeatus na enchente, cheia e vazante predominou nos períodos do dia, noturno e amanhecer.

H. marginatus na enchente predominou no noturno, na cheia ao anoitecer e na vazante anoitecer, noturno e amanhecer.

H. edentatus foi capturada em pequenas quantidades e similares nos períodos do dia na enchente e cheia, mas na vazante predominou no diurno.

6.3.1 Comparações das capturas das espécies mais abundantes nos períodos do ciclo hidrológico e do dia

Considerando as espécies mais abundantes o teste da ANOVA two-way atendendo ao teste de esfericidade indicou que não houve diferenças significativas no número de exemplares capturados de *P. latior*, *T. albus*, *A. elongatus*, *M. duriventre*, *H. edentatus*, *Hemiodus* sp. "rabo vermelho", *C. macropomum*, *T. galeatus*, *H. marginatus*, *P. altamazonica* nos períodos hidrológicos e do dia (Tabela 5). Porém, a análise de variância mostrou diferenças significativas no número de exemplares capturados de *P. nattereri* (F=10,4712; P=0,000701) e *A. falcistrostris* (F=14,8497; P=0,000096) somente entre períodos hidrológicos. Os resultados das análises para *T. angulatus* (F=4,6626; P=0,010936) e *P. flavipinnis* (F=3,64054; P=0,034059) mostrou diferença no número de exemplares capturados somente entre os períodos do dia (Tabela 5).

Tabela 5. Valores de P e F, calculados pela ANOVA, do número de exemplares das espécies mais abundantes entre períodos hidrológicos e do dia e na interação entre os fatores. Período hidrológico=P. hidro; Período do dia=P. dia.

Espécies	P. Hidro		P. dia		P. Hidro * P. Dia	
	F	P	F	P	F	P
<i>Triportheus angulatus</i>	0.5042	0.610511	4.6626	0.010936	0.8045	0.576691
<i>Potamorhina latior</i>	1.74332	0.204792	0.33514	0.800109	0.64285	0.695105
<i>Pellona flavipinnis</i>	0.73037	0.496247	3.64054	0.034059	0.26872	0.944048
<i>Pygocentrus nattereri</i>	10.4712	0.000701	0.2928	0.830136	0.2099	0.969674
<i>Triportheus albus</i>	1.60801	0.235161	0.27263	0.844117	0.50544	0.794362
<i>Anodus elongatus</i>	1.66571	0.233382	0.02541	0.994201	0.56537	0.750011
<i>Mylossoma duriventre</i>	0.62491	0.545439	0.16604	0.918001	0.59956	0.727369
<i>Hypophthalmus edentatus</i>	2.28205	0.130825	0.51321	0.678321	0.29247	0.932723
<i>Hemiodus gracilis</i>	2.18405	0.158946	0.09489	0.961280	0.46979	0.817150
<i>Colossoma macropomum</i>	0.33920	0.716564	1.13132	0.361517	1.02136	0.441381
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	0.44017	0.14551	2.548374	0.116474	0.140933	0.963879
<i>Acestrorhynchus falcistrostris</i>	14.8497	0.000096	1.6047	0.218282	1.6920	0.172388
<i>Hypophthalmus marginatus</i>	1.0166	0.396353	3.0743	0.077472	0.5927	0.730418
<i>Potamorhina altamazonica</i>	0.12344	0.885525	0.47573	0.707832	0.90568	0.534989

7 DISCUSSÃO

7.1 Variação da composição e estrutura das assembleias de peixes capturadas nos períodos hidrológico e do dia

A ictiofauna capturada nos períodos do ciclo hidrológico (enchente, cheia e vazante) e do dia (diurno, anoitecer, noturno e amanhecer) nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM, foi dominada, em termos de número de espécies e exemplares, pelos Characiformes, seguida de Siluriformes e com menor contribuição Clupeiformes e Perciformes. Esses resultados são similares a outros relatados em trabalhos onde foi registrada a dominância desses grupos tanto em rios (COSTA e FREITAS, 2010), lagos de água preta (SOARES e YAMAMOTO, 2005), lagos de várzea (CHAVES, 2006; YAMAMOTO, 2004), furos (FREITAS e GARCEZ, 2004) como em igarapés de terra firme (MENDONÇA, 2002). Siqueira-Souza e Freitas (2004) estudando comunidades de peixes relataram que 57% dos peixes capturados em lagos de várzea são Characiformes. Freitas e Garcez (2004) analisando a estrutura das assembleias de peixes em canais de conexão entre lagos de várzea e o rio Solimões mostraram uma superioridade numérica dos Characiformes e Siluriformes com aproximadamente 67,27% e 28,12% dos peixes capturados, respectivamente. Essa dominância pode ser explicada pelas espetaculares irradiações adaptativas dessas ordens ao longo da história evolutiva dos peixes (LOWE-MCCONELL, 1999).

Analisando em nível de família, os resultados aqui relatados referentes à predominância em termos de riqueza e números de exemplares de Characidae, Curimatidae e Hemiodontidae são similares aos mencionados para lagos de várzea (YAMAMOTO, 2004; CHAVES, 2006; ALMEIDA, 2010). A destacada participação da família Characidae, entre os Characiformes, é decorrente da ampla distribuição de suas espécies em água doce, além da família incluir a maioria das espécies de peixes de águas interiores do Brasil (BRITSKI, 1972).

Muitos estudos sobre a variação diária de peixes têm sido amostrados em diferentes horários do dia. Barthem (1987) em três lagos do rio Solimões dividiu o dia em quatro sub-períodos, baseados nos dados das primeiras pescarias experimentais em que os peixes eram retirados de hora em hora. Nos horários de maior captura, período em que o sol estava próximo ao horizonte, os peixes eram retirados da rede de duas em duas horas (entre 15 e 21 horas e 3 e 9 horas). Por outro lado, nos horários onde a captura era sensivelmente baixa, os intervalos entre uma retirada e outra duravam seis horas (entre 21 e 3 horas e 9 e 15 horas). Já Duarte *et al.* (2012) no lago Catalão amostrou a ictiofauna em três períodos: diurno, das 14 às 16h; crepuscular, das 16 às 18h e noturno das 18 às 20h; Correa (2005) amostrou no início da noite (18 - 24 h); tarde da noite (24-06 h) e dia (6-12 h). Nosso estudo utilizou uma abordagem de amostragem realizada ao amanhecer (6 h), diurna (12 h), anoitecer (18 h) e noturna (24 h). Esta estratégia é a que vem sendo adotada nas pescarias realizadas nesses lagos ao longo dos anos. Mas, é preciso ressaltar que esta abordagem pode ter o efeito de misturar as capturas realizadas nos períodos de transição, anoitecer e amanhecer, responsáveis pelas maiores capturas e, por isso, consideradas de grande importância para as pescarias com malhadeiras. Nesses períodos de transição, é esperado que seja alta a possibilidade de capturar peixes que tenham hábitos diurnos e/o noturnos. Isso é evidente na análise de similaridade (cluster) que identificou dois grupos com acentuada similaridade da ictiofauna, diurno-anoitecer (A) noturno-amanhecer (B). Na ictiofauna do grupo diurno-anoitecer, mais associada ao período diurno, tem destaque para *C. macropomum* (cma), *H. edentatus* (hed), *H. gracilis* (hgr) e *P. altamazonica* (pal) e ao anoitecer *T. galeatus* (tga), *A. fascirostris* (afa) e *H. marginatus* (hma). Por outro lado, no noturno-amanhecer predomina as espécies mais associadas ao noturno *P. flavipinnis* (pfl), *P. latior* (pla) e *T. angulatus* (tan). Essa abundância de *P. latior* e *T. angulatus* no período noturno pode ser explicada pelo fato da captura do período abranger os horários crepusculares, período o qual há uma sobreposição

das espécies diurnas e noturnas. E ao amanhecer *M. duriventre* (mdu), *A. elongatus* (ael), *P. nattereri* (pna) e *T. albus* (tal) (Figura 8).

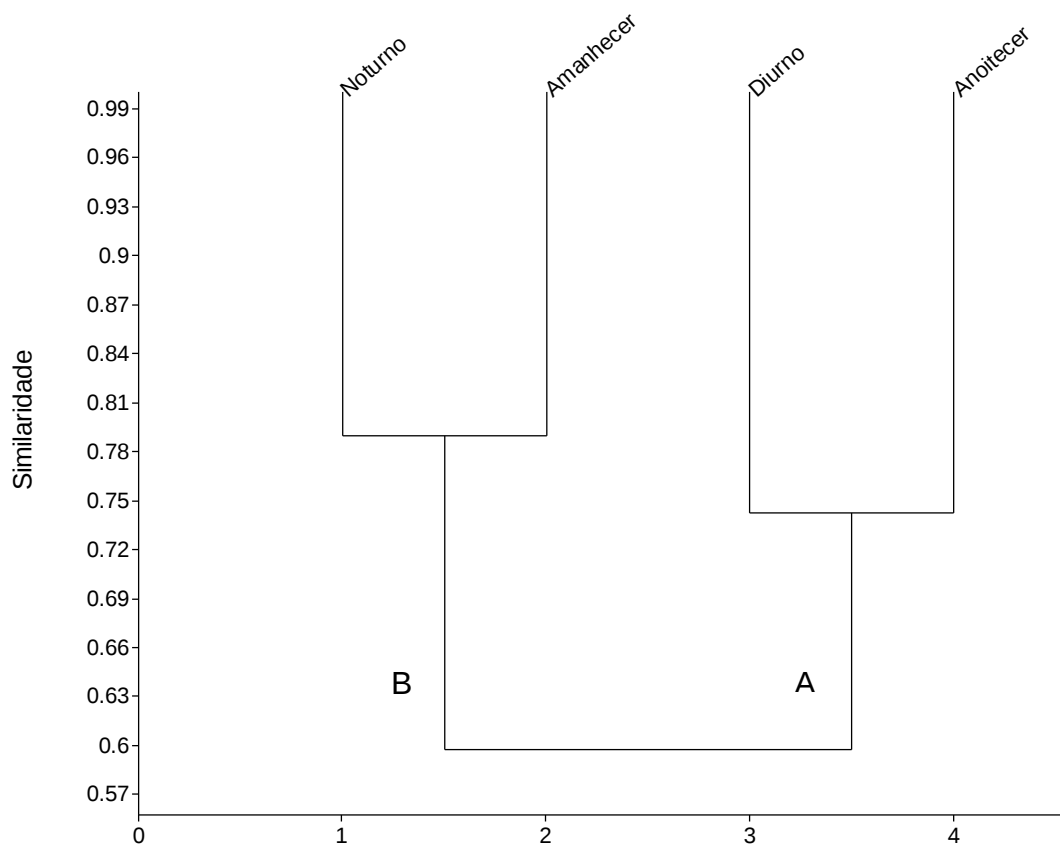


Figura 7. Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Bray Curtis das assembléias de peixes capturadas nos períodos do ciclo hidrológico e do dia (amanhecer, diurno, ao anoitecer e noturno), nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Lago Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco, AM.

Sazonalmente a estrutura das assembleias (número de exemplares, diversidade, dominância e equitabilidade) de peixes é similar ocorrendo diferenças na CPUE_(n) e riqueza. Com relação ao índice de diversidade, o maior valor registrado ao anoitecer na enchente está relacionado à alta riqueza e ao alto valor de equitabilidade, o que caracteriza a uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Martins e Santos (1999) afirmam que o índice de diversidade de Shannon tende a ser baixo quando o número de espécies é pequeno em relação à quantidade de indivíduos presente na amostra e alto quando o número de espécies é grande em relação ao número de indivíduos, o que explica o alto valor do índice

nesse período. Entretanto, é importante ressaltar que o índice de diversidade de Shannon trabalha com todas as espécies capturadas na amostra, especialmente as raras. Além disso, este resultado pode também está relacionado com o período do dia em que há uma sobreposição da ictiofauna diurna e noturna, ou seja, quando ocorre a movimentação simultânea dessas assembleias de peixes, possibilitando um aumento na captura (DUARTE *et al.*, 2012).

Os maiores valores de dominância (índice de Berger-Parker) registrados no período noturno na enchente e cheia caracterizam a assembleia de peixes com uma distribuição mais heterogênea, no número de indivíduos entre as espécies, em comparação com os outros períodos do dia. Essa heteroneidade na distribuição da abundância entre as espécies no período noturno está relacionada diretamente com a dominância de *T. angulatus* na enchente e cheia e de *P. latior* no período da vazante. Por outro lado, o maior valor de equitabilidade coincidindo com o menor valor de dominância foi registrado durante o dia no período de cheia, indicando uma assembleia com distribuição relativamente homogênea no número de indivíduos entre as espécies. É importante ressaltar que o índice de Berger-Parker trabalha com a dominância das espécies mais abundantes na amostra e a equitabilidade explica a uniformidade da distribuição do número de indivíduos entre as espécies.

A CPUE_(n) foi significativamente diferente com maiores valores na vazante e a riqueza na enchente. Ambos os períodos são considerados períodos de transição onde na enchente o nível da água e a profundidades não atingiram seu valor máximo enquanto que na vazante o sistema já está em retração. A enchente é caracterizada pela grande quantidade de espécie adentrando no sistema em busca de alimentação e abrigo (GOULDING, 1980; MERONA, B.; RANKIN DE MERONA, 2004; YAMAMOTO *et al.* 2004). Por outro lado na vazante acontece uma movimentação dos peixes principalmente na água aberta com as espécies migradoras se agrupando em cardumes para o início dos movimentos de saídas dos lagos (Goulding, 1980). Esse resultado é diferente do mencionado por Caetano (2004) que registrou

diferença significativa entre os períodos do dia para riqueza, índice de diversidade de Shannon-Wiener e abundância ($CPUE_{(n)}$) e não significativa para equitabilidade.

Número de exemplares, $CPUE_{(n)}$, riqueza de espécies foi sempre superior no período noturno e nos de transição (amanhecer e anoitecer). Com relação à abundância de peixes nos períodos de transição, é um padrão que tem sido relatado para muitas assembleias de peixes (BARTHEM, 1987; DUARTE *et al.*, 2012). Esta diferença tem sido associada a um afluxo de peixes adultos predadores ou cardumes de juvenis nos horários de escuridão (ROUNTREE e ABLE, 1993; LAYMAN, 2000; NAGELKERKEN *et al.*, 2000).

As condições acima descritas corroboram com os resultados das análises exploratórias da CA calculadas para a abundância das assembleias de espécies nos lagos. As análises apontam uma alta associação das espécies capturadas nos períodos do dia sendo mais acentuada entre os períodos diurno-anoitecer e noturno-amanhecer. E isso, conforme já relatado anteriormente, tem relação com a composição da ictiofauna dominante (32 espécies com abundância acima de 1%), uma vez que essa ictiofauna é dominada tanto em riqueza como em número de exemplares pelos characídeos, hemiodontídeos, curimatídeos, (Characiformes) e os clupeídeos (Clupeiformes). Dessas 32 espécies, somente cinco são Siluriformes (*H. edentatus*, *H. marginatus*, *T. galeatus*, *A. nuchalis* e *H. littorale*) e uma Perciformes (*P. squamosissimus*). Portanto, a composição taxonômica e estrutura das assembleias de peixes capturadas com malhadeiras nos lagos da Ilha da Marchantaria, do Sistema Grande de Manacapuru e da Ilha do Risco são similares em termo de número de exemplares, índice de diversidade, dominância e equitabilidade, mas diferentes em termos de riqueza e $CPUE_{(n)}$ nos períodos do ciclo hidrológico e do dia. Isso é evidente na análise de variância ao verificar não haver diferenças significativas nesses descritores. Há uma continuidade na composição da ictiofauna de um horário para outro, indicando que os peixes são capturados indistintamente nos três períodos do ciclo hidrológico. Uma explicação para esse fato é a influência do processo de alagação que acontece no rio Solimões/Amazonas, que

conecta todos os corpos d'água, lagos, igarapés, paranás, criando um sistema relativamente homogêneo. Essa conexão possibilita aos peixes se espalharem por toda a área alagada (JUNK, 2000; THOMAZ, *et al.*, 2007; FREITAS *et al.*, 2010).

7.2 Variação na abundância das principais espécies capturadas nos períodos hidrológicos e do dia

Em nível de espécies também são similares os número de exemplares nas amostragens nos períodos do dia, apesar de apresentar variação entre as amostragens. De qualquer modo, ainda é alta a quantidade de exemplares capturados nos horários amanhecer, anoitecer e noturno. Mas, análises realizadas com os dados brutos subsidiados por análise de agrupamento indicam haver um gradiente, diurna-anoitecer-noturno-amanhecer, no número de exemplares das 14 espécies nas amostragens. De atividade noturna foi registrada *T. angulatus*, *T. albus*, *P. latior* e *P. flavipinnis*; noturno-amanhecer *T. galeatus*; anoitecer-noturno-amanhecer *H. marginatus* e *A. falcistrostris*; diurno *H. edentatus*; diurno-anoitecer *C. macropomum*, *Hemiodus* sp. “rabo vermelho”, *P. altamazonica*; amanhecer *M. duriventre*, *A. elongatus*, *P. nattereri*. Os diferentes períodos de atividade das espécies mais abundantes (noturno, noturno-amanhecer, anoitecer-noturno-amanhecer, diurno, diurno-anoitecer e amanhecer) indicam uma intensa movimentação dessas espécies entre os habitats dos lagos ao longo do ciclo de 24 horas. Essa distribuição das espécies dentro dos períodos do dia, provavelmente está estruturada em função da alimentação.

Para as espécies piscívoras, *P. flavipinnis* (noturna), *A. falcistrostris* (anoitecer-noturno-amanhecer) e *P. nattereri* (amanhecer) esses horários de picos de captura também corresponde ao período do dia em que é alta a captura de peixes. Essas espécies frequentemente se alimentam de peixes emalhados que sempre são abundantes nesses horários e, portanto, ficam mais vulneráveis às redes. Esse resultado é similar ao relatado para lago de

várzea do rio Solimões (BARTHEM, 1987) onde é comum *P. nattereri* ter um pico de captura no amanhecer; *P. flavipinnis* noturna e *A. falcistrostris* crepusculares (amanhecer e anoitecer).

Mas, diferenças significativas na CPUE_(n) e em números de exemplares (alto valor noturno) entre os períodos do dia foi observado somente para *P. flavipinnis*. Isso concorda com os resultados relatados por Barthem (1987) que considera *P. flavipinnis* de hábito noturno com início das atividades ao anoitecer e fim das atividades ao amanhecer. Saint-Paul *et al.* (2000) também registraram o mesmo padrão de atividade diária em lagos de água branca. *P. nattereri* não apresentou diferença significativas nas capturas entre os períodos do dia, porém foi diferente entre os períodos hidrológicos com maior valor na vazante quando já começa a aumentar a concentração de peixes na água aberta. Considerando ter o regime alimentar piscívoro (MERONA e RANKIN-DE-MERONA, 2004), *P. nattereri* procura os cardumes de peixes migradores que se deslocam em direção aos rios para desovar (LIMA e ARAUJO-LIMA, 2004; GRANADO-LORENCIO *et al.*, 2005). E, finalmente, *A. falcistrostris* não apresentou diferença significativas nas capturas entre os períodos do dia, com movimentos mais intensos nas horas anoitecer e amanhecer e conforme já mencionados para os outros piscívoros, nesse período há intensa movimentação de peixes. Os predadores acompanham esses movimentos. Esse padrão é similar aos relatados para outros lagos (BARTHEM, 1987).

Para os Characiformes predominantemente migradores, *T. angulatus*, *T. albus* e *P. latior*, os picos de captura noturna pode também ser explicado pelos movimentos de cardumes entre os habitats, como floresta alagada, área aberta dos lagos, em busca de abrigos ou já em processo de agrupamento para início dos movimentos migratórios de saída dos lagos, conforme sugerido por Barthem (1987). Também não pode ser deixado de lembrar que *T. angulatus* e *T. albus* são peixes onívoros com intensa atividade alimentar no período de alagação, pois têm acesso aos diversos habitats. Nesse período, ingere não somente grandes

quantidades, mas vários itens alimentares, sendo os principais frutos/sementes, insetos, zooplâncton e restos vegetais (ALMEIDA, 1984; YAMAMOTO *et al.*, 2004).

Para *T. galeatus*, *H. marginatus*, *H. edentatus*, *C. macropomum*, *Hemiodus* sp. “rabo vermelho”, *P. altamazonica*; *M. duriventre*, *A. elongatus*, peixes amostrados em abundância nos períodos noturno-amanhecer; diurno, anoitecer-noturno-amanhecer e amanhecer as análises estatísticas também não indicaram diferenças significativas. Isso sugere que outros fatores podem está influenciando a distribuição desses peixes, sendo importante ressaltar, além da alimentação, a visibilidade das malhadeiras.

Os characiformes (*C. macropomum*, *Hemiodus* sp. “rabo vermelho”, *P. altamazonica*, *M. duriventre*, *A. elongatus*) e Siluriformes (*H. marginatus*, *H. edentatus*) são peixes capturados pelos pescadores especialmente na água aberta e na floresta alagada dos lagos. Na água aberta é alta a oferta de alimentos que sustentam as populações de peixes zooplânctofagos, especializados na predação de crustáceos planctônicos *H. edentatus* (CARVALHO, 1980; ABUJANRA e AGOSTINHO, 2002), *H. marginatus* (MERONA & RANKIN-DE-MERONA, 2004) e *A. elongatus* (MERONA e RANKIN-DE-MERONA, 2004), o fitoplânctofago *Hemiodus* sp. “rabo vermelho” (Santos *et al.*, 2006) que consome algas perifíticas e microorganismos aquáticos e detritívoro *P. altamazonica* (Pouilly *et al.*, 2003) que se alimenta basicamente de detritos orgânicos e perifíton. Especificamente para *H. edentatus* a movimentação diária em camadas superficiais aparentemente está associada à abundância de zooplâncton e por ter condições físico-químicas mais favoráveis (ABUJANRA e AGOSTINHO, 2002).

Os picos de captura no período diurno podem está relacionados aos tipos de zooplâncton que faz parte de sua dieta. Ramos *et al.* (2008) observaram uma migração vertical de algumas espécies de zooplâncton onde verificaram que os copépodos em suas fases iniciais (nauplios e copepoditos) apresentavam migração reversa, ou seja, permaneciam na

superfície durante o dia, descendo às camadas mais profundas durante a noite o que explica, em partes, a maior captura desta espécie durante o período do dia.

A floresta alagada no período de alagação é importante habitat para *C. macropomum* e *M. duriventre* por fornecer uma cadeia alimentar alternativa de origem alóctone. *C. macropomum* é onívoro, consome principalmente frutos, sementes e zooplâncton (Araújo-Lima e Goulding, 1998; Merona e Rankin-de-Merona, 2004) e *M. duriventre*, também onívoro, alimenta-se principalmente de frutos e sementes das florestas de várzea alagadas (GOULDING, 1980; CLARO Jr. *et al.*, 2004).

O bagre *T. galeatus*, também não apresentou diferença significativa nas capturas no período do dia. Mas, tem um ritmo de atividade muito peculiar, com seus movimentos quase que restritos ao período noturno-amanhecer. Isso confirma a tendência de hábito noturno comuns em Siluriformes por serem orientados por estímulos químicos, táteis ou elétricos (BURGES, 1989).

Apesar das movimentações diárias dos peixes estarem associadas a alimentação não se pode deixar de destacar a influência da visibilidade dos apetrechos utilizados nas capturas dos peixes. Isso porque as malhadeiras podem ser evitadas principalmente em movimentações diurnas em função da maior acuidade visual dos peixes durante o dia (ARRINGTON e WINEMILLER, 2003). Esses peixes são principalmente os Characiformes de hábito diurno por se orientarem visualmente (FINK e FINK, 1979; BARTHEM, 1987). Os Gymnotiformes são diferentes, pois localizam suas presas com órgão eletrosensoriais (MACIVER *et al.*, 2001; FINK e FINK, 1979) e Siluriformes utilizam estímulos táteis e químicos para se orientarem e capturar sua presa durante a noite (POHLMANN *et al.*, 2001).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação a composição taxonômica *T. angulatus* foi mais abundantes na enchente e cheia e *P. latiorna vazante*, *T. albus* e *P. nattereri* também foram abundantes na enchente. Characiformes foi o grupo mais representativo nos três períodos hidrológicos corroborando a sua superioridade em termos de riqueza e abundância.

A variação da composição taxonômica também foi observada entre os horários do dia com diferentes espécies characiformes sendo mais abundantes em todos os horários de captura em cada período hidrológico exceto na vazante onde *H. edentatus* (Pimelodidae, Siluriformes) foi a mais capturada no período diurno. A superioridade dos Characiformes foi observada em termos de riqueza e abundância entre os horários de captura e entre os períodos hidrológico corroborando com estudos realizados por CHAVES (2006) e MORALES (2011).

A estrutura das assembleias de peixes capturada nos lagos é similar em termo de número de exemplares, índices de diversidade, dominância e equitabilidade. Mas a $CPUE_{(n)}$ foi significativamente diferente com maiores valores na vazante e a riqueza na enchente. Ambos os períodos são considerados de transição onde na enchente o nível da água e a profundidades não atingiram seu valor máximo, enquanto que na vazante o sistema já está em retração do nível da água. A enchente é caracterizada pela grande quantidade de espécie adentrando no sistema e na vazante acontece uma movimentação dos peixes em direção à água aberta com as espécies migradoras se agrupando em cardumes para o início dos movimentos de saídas dos lagos.

Para a maioria das 14 espécies a variação na $CPUE_{(n)}$ nos períodos do ciclo hidrológico e do dia nos lagos não foi significativamente diferente. Mas, as diferenças foram significativas para *T. angulatus* e *P. flavipinnis* nos períodos do dia e *P. nattereri* e *A. falcistrostris* nos períodos do ciclo hidrológico. Embora os valores de $CPUE_{(n)}$ de *P. nattereri* e *A. falcistrostris* não sejam significativos é evidente a abundância de exemplares nos horários

anoitecer, noturno e amanhecer. Esses horários de picos de captura dessas espécies também correspondem ao período do dia em que é alta a captura de peixes. *P. flavipinnis* tenha apresentado abundância sido diferença significativa para os períodos do dia é evidente a abundância das piscívoras nos horários que coincide com os períodos do dia de maior captura de peixes. Essas espécies frequentemente se alimentam de peixes emalhados. Para *T. angulatus*, Characiformes predominantemente migrador os picos de captura noturna podem ser explicado pelos movimentos de cardumes entre os habitats, como floresta alagada, área aberta dos lagos, em busca de abrigos ou já em processo de agrupamento para início dos movimentos migratórios de saída dos lagos.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUJANRA, F; AGOSTINHO, A.A. **Dieta de *Hypophthalmusedentatus* (Spix, 1829) (Osteichthyes, Hypophthalmidae) e variações de seu estoque no reservatório de Itaipu.** Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n.2, p. 401-410, 2002.
- ARRINGTON, D.A.; WINEMILLER, K.O. **Diel changeover in sandbank fish assemblages in a neotropical floodplain river.** Journal of Fish Biology, v. 63, p. 442–459, junho, 2003.
- ALMEIDA, R.G. **Biologia alimentar de três espécies de Triportheus (Pisces: Characoidei: Characidae) do lago Castanho, Amazonas.** Acta Amazon, v. 14, n. 1, p. 48-76, 1984.
- ALMEIDA, M.C. **Composição, abundância e pesca da ictiofauna como indicadores do estado de conservação de dois lagos de várzea no baixo rio Amazonas (Brasil).** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca – PPGEAP. Belém – PA, 2010.
- BARRETO, A. P.; ARANHA J. M. R. **Assembleias de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil).** Acta Scientiarum Biological Sciences. Maringá, v. 27, n. 2. p. 153-160, 2005.
- BARTHEM, R.B. **Uso de redes de espera no estudo de ritmos circadianos de algumas espécies de peixes nos lagos de várzea do rio Solimões.** Revista Brasileira de Zoologia, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 409-422, 1987.
- BERGER, W.H.; PARKER, F.L. **Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments.** Science, v.168, n. 3937, p. 1347-7, junho, 1970.
- BURGES, W.E. **Family Ariidae. In: AN ATLAS of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the siluriformes.** New York: T.F.H. Publications, 1989, p. 159-170.
- CAETANO, Carla de Brito. **A variabilidade temporal (sazonal e diurna) como estratégia de coexistência das assembleias de peixes do reservatório de Lages, RJ.** 2004. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Instituto de Florestas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- CAPATTI, C.E.; CAPATTI, B.R. **Variação sazonal e diversidade de peixes do rio Cambará, Bacia do rio Uruguai.** Biota Neotropica, v. 11, n.4, p. 265-271, dez. 2011.
- CARVALHO, F. M. **Alimentação de mapará (*Hypophthalmusedentatus* Spix, 1829) do lago Castanho. Amazonas (Siluriformes, Hypophthalmidae).** Acta Amazonica, v. 10, n. 3, p. 545-555, 1980.
- CHAVES, R.C.Q.; CAMARGO, M.; QUEIROZ, H. L.; HERCOS, A. **Ritmo de atividade diária de *Osteoglossum bicirrhosum* (peixes: Osteoglossiformes) em quatro lagos da**

Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (AM).Revista Uakari, v. 1, n. 1, p.49-55, nov. 2005.

CHAVES, R.C.Q. **Diversidade e densidade ictiofaunística em lagos de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil.** 2006. 69fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation.** [S.I.]: Plymouth Marine Laboratory, 1994. 859 p.

CLARO-JR., L.H..**A influência da floresta alagada na estrutura trófica de comunidades de peixes em lagos de várzea da Amazônia Central.** 2003. 61fl.Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

CLARO-Jr, L.; FERREIRA, E.; ZUANON, J.; ARAÚJO-LIMA, C. **O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil.**ActaAmazonica,v. 34, n. 1, p. 133-137, 2004.

CLOUDSLEY-THOMSON, J. **L.Rhythmic activity in animal physiology and behavior.**Academic Press, New York & London. 1961. 236 p.

CORREA, S.B.**Comparison of fish assemblages in flooded forest versus floating meadows habitats of an upper amazon floodplain (PacayaSamiriaNational Reserve, Peru).**2005. 69f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Doutorado da Universidade da Flórida, Universityof Florida, USA.

COSTA, I.D.; FREITAS, C.E. **Variação nictemeral na composição e abundância da ictiofauna em um trecho do rio urucu – Coari/Amazonas/Brasil.** Revista Colombiana de Ciências Animal, Colombia, v. 2, n. 2, p. 355-364, 2010.

DARWICH, A.J..**Processos de decomposição de Echinochloa polystachya (H. B. K.) Hitchcock (Gramineae = Poaceae), capim semi-aquático da várzea amazônica.**1995. 327 fl. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade do Amazonas (INPA/UA), Manaus.

DUARTE, C; SOUZA, V.S.; NUNES, C.O. **Variação nictemeral na composição da ictiofauna no lago Catalão (confluência dos rios Solimões e Negro).**Amazon Science, v. 1, n. 1, p. 18-127, 2012.

FERNADES, V.L.A.; VICENTINI, R.N.; BATISTA, V.S. **Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas.**ActaAmazonica, v. 39, n. 2, p. 405-413, 2009.

FURCH, K.; JUNK, W.J.; DIETERICH, J.; KOCHERT, N. **Seazonal variation in the major cation (Na, K, MG and Ca) content of the water of Lago Camaleão, an mazonianfloodplain-lake near Manaus, Brasil.** Amazoniana, v.8, n.1, p.75-89, 1983.

GIBSON, R.N.; PIHL, L.; BURROWS, M.T.; MODIN, J.; WENNHAGE, H.; NICKELL, L.A. **Diel movements of juvenile plaice *Pleuronectes platessa* in relation to predators, competitors, food availability and abiotic factors on a microtidal nursery ground.** Marine Ecology Progress, v. 165, p. 145–159, 1998.

GOULDING, M. **The fishes and the forest: Explorations in Amazonian natural history.** London: University of California Press. Berkeley, Los Angeles, 1980. 280 p.

GRANADO-LORENCIO, C.; ARAUJO LIMA, C. R. M.; CERVIÁ, J. L. **Abundance-distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes.** Ecography, Copenhagen, v 28, p. 515-520, 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.; RYAN, P. D. **PAST—Paleontological Statistics ver. 1.12.** 2003. (Disponível em <http://www.folk.uio.no/ohammer/past>.) Acessado em: 31/07/2003.

HELFMAN, G.S. **Fish behaviour by day, night and twilight.** In: PITCHER, T.J. (Ed.). **The behaviour of teleost fishes.** 2 ed. London: Chapman & Hall, 1993. 479–512 p.

HORN, M.H. **Diel and season variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay.** Fish. Bull., California, v. 78, n. 3, p. 759-770, 1980.

INÁCIO, J.M.; SPACH, H.L. **Variação entre o dia e a noite nas características da ictiofauna do infralitoral raso do Maciel, Baía de Paranaguá, Paraná.** Revista Brasileira de Zoociências, Paraná, v. 11, n. 1, p. 25-37, abril. 2009.

IRIONDO, M.H. **Geomorfologia da planície amazônica.** In: Simpósio do Quaternário do Brasil, 4. *Anais*, 1982. p. 323-348.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. **The flood pulse concept in river floodplain systems.** In: Dodge, D.P. (ed.). *Proceedings of the International Large Rivers Systems (LARS).* Can. Spec. Publ. Fish. Aquatic. Sci., 106, p. 110-127, 1989.

KULLANDER, S.O. 1986. **Cichlid Fishes of the Amazon River Drainage of Peru.** Monograph. Museum of Natural History, Stockholm, Sweden, 1986, 434p.

LAYMAN, C.A. **Fish assemblage structure of shallow ocean surf-zone on eastern shore of Virginia Barrier Islands.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 37, p. 181-201, 2000.

LIMA, A.C.; ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M.. **The distributions of larval and juveniles fishes in Amazonian rivers of different nutrient status.** Freshwater Biology, volume 49, número 6, p. 787-800, junho, 2004

LOWE-MCCONNELL, R.H. **The fishes of the Rupununi savanna district of British Guiana, South America.** Journal of the Linnean Society (Zoology), v. 45, n. 304, p. 103–144, abril, 1964.

MACIEL, H.M. **Reprodução de espécies de peixes em lago de várzea, Manacapuru, AM.** 2010. 86fl. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências pesqueira nos Trópicos, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and Its Measurement.** Chapman and Hall, 1988. 179p.

MANTEIFEL, B.P.; GIRSA, I. I.; PAVLOV, D. S. **On rhythms of fish behaviour.** In: *Rhythmic activity of fishes*. ed. Academic Press, London, 1978. p. 215-224.

MARKUS, R.P.; BARBOSA-JUNIOR, E.J.M.; FERREIRA, Z.S. **Ritmos biológicos: entendendo as horas, os dias e as estações do ano.** Einstein, 2003. 1:143.

MENDONÇA, P.M. **Ictiofauna de igarapés de terra firme: estrutura das comunidades de duas bacias hidrográficas, Reserva Adolfo Ducke, Amazônia Central.** 2002. 51 fl. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

MERONA, B.; RANKIN DE MERONA. **Food resource partitioning in a fish community of the Central Amazon floodplain.** Neotropical Ichthyology, v. 2, n. 2, p. 75-84, 2004.

MORALES, B. F. **A influência do manejo de lagos e de características ambientais sobre as assembleias de peixes de lagos de várzea do baixo rio Purus, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Amazonas, 2011.** 46fl. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

NOLAN, K.S.S. **A pesca profissional em sistemas de lagos no eixo fluvial Solimões/Amazonas e principais tributários do estado do Amazonas.** 2005. 177 fl. Tese de doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA - Universidade Federal do Amazonas/UFAM, Manaus.

PEREIRA, H. S. **A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões-Amazonas.** In: FRAXE, T. J. P.; PEREIRA, H. S.; WITKOSKI, A. C. (Org.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais.** Manaus: EDUA, 2007. 224 p.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. **Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 57, p. 817-828, 2003.

PIET, G. J.; GURUGE, A. H. P. W. **Diel variation in feeding and vertical distribution of ten co-occurring fish species: consequences for resource partitioning.** Environmental Biology of Fishes, v. 50, p. 293-307, 1997.

POUILLY, M.; LINO, F.; BRETENOUX, J. G.; ROSALES, C. **Dietary-morphological relationships in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain.** *Journal of Fish Biology*, v. 62, p. 1137-1158, 2003.

RESENDE, E.K. **Pulso de inundação – Processo ecológico essencial à vida no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008, 19p.

ROOKER, J. R.; DENNIS, G. D. **Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage of southwestern Puerto Rico**. Bulletin of Marine Sciences, v.49, n.3, p.684–698, novembro, 1991.

ROZO, J.M.G. **Evolução Holocênica do rio Amazonas entre a ilha do Careiro e a Foz do rio Madeira**. 2004. 85fl. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

ROUNTREE, R.A.; ABLE, K.W. **Nocturnal Fish Use of New Jersey Marsh Creek and Adjacent Bay Shoal Habitats**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 44, p.703–711, 1992.

RUFFINO, M. L. **A Pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: IBAMA:Pró-Várzea, 2004.

SACCOL-PEREIRA, A.; FIALHO, C. B. **Seasonal and diel variation in the fish assemblage of a Neotropical delta in southern Brazil**. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v.100, n.2, p.169-178, junho, 2010.

SANCHEZ-BOTERO, J.I.S.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 31, n.3, p.437-448, 2001.

SANTOS, G. M. FERREIRA, E. J. G., ZUANON, J. A. S. **Peixes Comerciais de Manaus**. Manaus: IBAMA, Provárzea, 2006. 144p.

SHANNON, C.; WEAVER, W. **The Mathematical theory of Communication**. University of Illinois Press, Urbana, 1949.117p.

SIDINEI, M.T.; BINI, L.M.; BOZZELLI, R.L. Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. **Hydrobiologia**, 579, p.1-13, 2007.

SILVA, N.C.S.; NOGUCHI, R.C.; VIEIRA, F.G.; ARAÚJO, B.; CARAMASCHI, E.P. **Variação na composição da comunidade de peixes em relação ao ciclo circadiano em riacho de Mata Atlântica**. In: II Simpósio de Pesquisa em Mata Atlântica, Engenheiro de Paulo Froton – Rio de Janeiro, 2012. Anais II Simpósio de Pesquisa em Mata Atlântica, Rio de Janeiro, p.118-119.

SIOLI, H. **Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region**. Amazoniana, Manaus, v.1, p.74-83, 1984.

SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; FREITAS, C.E.C. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões river. **Brazilian Journal Biology**, v.64, n.3a, p.501-510, agosto, 2004.

SOARES, M.G.M.; SILVA, F.R.; ANJOS, H.D.B.; PRESTES, L.; BEVILAQUA, D.R.; CAMPOS, C.P. **Ambientes de pesca e a ictiofauna do complexo lacustre do lago grande**

de Manacapuru, AM: Composição taxonômica e Parâmetros populacionais. In **A pesca na Amazônia Central - Ecologia, conhecimento tradicional e formas de manejo** (T.J.P. Fraxe & A.C. Witkoski Eds.). Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, 2009. p.59-89.

SOARES, M.G.M.; YAMAMOTO, K.C. **Diversidade e composição da ictiofauna do lago Tupé.** Manaus:INPA, 2005.

SOGARD, S.M.; POWELL, G.V.M.; HOLMQUIST, J.G. **Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida Bay: 2. Diel and tidal patterns.** Environmental Biology of Fishes, v.24, n.2, p. 81-92, 1989.

WILKINSON, R. G. **Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality.** London: Routledge, 1996.

VASCONCELLOS, R.M.; ARAÚJO, F.G.; SANTOS, J.N.S.; SILVA, M.A. **Diel Seasonality in fish biodiversity in Sandy beach in South-eastern Brazil.** Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, v.91, n.6, p. 1337–1344, julho, 2010.

VIEIRA E.F.; ISSAC, V.J.; FABRÉ, N.N. **Biologia reprodutiva do tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), (Teleostei, Serrasalminidae), no baixo Amazonas.** Brasil. Acta Amazonica, Manaus, v.29, n. 4, p.625-638, 1999.

YAMAMOTO, C.K. **A estrutura de comunidades de peixes em lagos manejados da Amazônia Central.** 2004, 78fl. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus.

YAMAMOTO, K. C.; SOARES, M. G. M.; FREITAS, C.E.C. 2004. **Alimentação de *Triplocheilichthys angulatus* (Spix and Agassiz, 1829) no lago Camaleão, Manaus, AM, Brasil.** Acta Amazonica, Manaus, v. 34, n. 4, p.653-659, 2004.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** New Jersey: Third editions Prentice-Hall Internacional Editions, 1996.

APENDICE A - Lista das espécies de peixes capturadas com o autor.

OSTEOGLOSSIFORMES

Osteoglossidae

Osteoglossum bicirrhosum (Vandelli, 1829)

CLUPEIFORMES

Engraulidae

Ilisha amazonica (Miranda Ribeiro, 1920)

Lycengraulis batesii (Günther, 1868)

Lycengraulis sp.

Pristigasteridae

Pellona castelnaeana (Valenciennes, 1847)

Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1837)

Pristigaster cayana (Cuvier, 1829)

CHARACIFORMES

Curimatidae

Curimata inornata (Vari, 1989)

Curimata sp.

Curimata sp.1

Curimata knerii (Steindachner, 1876)

Curimatella meyeri (Steindachner, 1882)

Curimata vittata (Kner, 1858)

Cyphocharax notatus (Steindachner, 1908)

Potamorhina altamazonica (Cope, 1878)

Potamorhina latior (Spix & Agassiz, 1829)

Psectrogaster amazonica (Eigenmann &

Eigenmann, 1889)

Psectrogaster rutiloides (Kner, 1858)

Psectrogaster sp.

Steindachnerina bimaculata (Steindachner,

1876)

Prochilodontidae

Prochilodus nigricans (Spix & Agassiz,

1829)

Semaprochilodus insignis (Jardine, 1841)

Semaprochilodus taeniurus

(Valenciennes, 1821)

Anostomidae

Anodus orinocensis (Steindachner, 1887)

Laemolyta sp.

Laemolyta taeniata (Kner, 1858)

Laemolyta varia (Garman, 1890)

Leporinus fasciatus (Bloch, 1794)

Leporinus friderici (Bloch, 1794)

Leporinus trifasciatus (Steindachner, 1876)

Leporinus sp.

Rhytidodus argenteofuscus (Kner, 1858)

Rhytidodus microlepis (Kner, 1858)

Schizodon fasciatus (Apix & Agassiz, 1829)

Schizodon vittatus (Valenciennes, 1850)

Hemiodontidae

Anodus elongatus (Agassiz, 1829)

Hemiodus atranalis (Flower, 1940)

Hemiodus gracilis (Günther, 1864)

Hemiodus immaculatus (Kner, 1858)

Hemiodus microlepis (Kner, 1858)

Hemiodus sp.

Hemiodus unimaculatus (Bloch, 1794)

Hemiodus “rabo vermelho”

Characidae

Brycon amazonicus (Spix & Agassiz, 1829)

Brycon cephalus (Günther, 1869)

(CONT.) Lista das espécies de peixes capturadas com autor.	
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope, 1872) <i>Bryconops alburnoides</i> (Kner, 1858) <i>Catoprion mento</i> (Cuvier, 1819) <i>Chalceus erythrurus</i> (Cope, 1870) <i>Charax gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Chalceus macrolepidotus</i> (Cuvier, 1818) <i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816) <i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> (Cope, 1870) <i>Metynnis hypsauchen</i> (Müller & Troschel, 1844) <i>Metynnis fasciatus</i> (Ahl, 1931) <i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870) <i>Metynnis argenteus</i> (Ahl, 1923) <i>Moenkhausia</i> sp. <i>Moenkhausia lepidura</i> (Kner, 1858) <i>Myleus torquatus</i> (Kner, 1858) <i>Myloplus asterias</i> (Müller & Troschel, 1844) <i>Mylossoma aureum</i> (Spix & Agassiz, 1829) <i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818) <i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier, 1818) <i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858) <i>Roeboides myersii</i> (Gill, 1870) <i>Serrasalmus altuvei</i> (Ramírez, 1965) <i>Serrasalmus altispinis</i> (MeJégu & Santos, 2000) <i>Serrasalmus elongatus</i> (Kner, 1858) <i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766) <i>Serrasalmus maculatus</i> (Kner, 1858) <i>Serrasalmus</i> sp. <i>Triportheus albus</i> (Cope, 1872)	<i>Triportheus angulatus</i> (Spix & Agassiz, 1929) <i>Triportheus auritus</i> (Valenciennes, 1850) Acestrorhynchidae <i>Acestrorhynchus falcatus</i> (Bloch, 1794) <i>Acestrorhynchus falcistrostris</i> (Cuvier, 1819) <i>Acestrorhynchus microlepis</i> (Jardine, 1841) Cynodontidae <i>Cynodon gibbus</i> (Agassiz, 1829) <i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1819) <i>Rhaphiodon vulpinus</i> (Spix & Agassiz, 1829) Erythrinidae <i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i> (Spix, 1829) <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794) Ctenoluciidae <i>Boulengerella cuvieri</i> (Jardine, 1841) <i>Bouengerella maculata</i> (Valenciennes, 1850) SILURIFORMES Callichthyidae <i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828) <i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758) Cetopsidae <i>Cetopsis coecutiens</i> (Lichtenstein, 1819)

(CONT.) Lista das espécies de peixes capturadas com autor	
Loricariidae <i>Acanthicus hystrix</i> (Spix & Agassiz, 1829) <i>Ancistrus hoplogeny</i> (Günther, 1864) <i>Ancistrus</i> sp. <i>Dekeyseria amazonica</i> (Rapp Py-Daniel, 1985) <i>Hypoptopoma gulare</i> (Cope, 1878) <i>Hypoptopoma</i> sp. <i>Hypostomus</i> sp. <i>Limatulichthys griseus</i> (Eigenmann, 1909) <i>Loricaria cataphracta</i> (Linnaeus, 1758) <i>Loricaria</i> sp. <i>Loricariichthys nudirostris</i> (Kner, 1853) <i>Loricariichthys</i> sp. <i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855) <i>Rineloricaria</i> sp. Heptapteridae <i>Pimelodella</i> sp. Pimelodidae <i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819) <i>Hemisorubim platyrhynchos</i> (Valenciennes, 1840) <i>Hypophthalmus edentatus</i> (Spix & Agassiz, 1829) <i>Hypophthalmus fimbriatus</i> (Kner, 1858) <i>Hypophthalmus marginatus</i> (Valenciennes, 1840) <i>Pimelodina flavipinnis</i> (Steindachner, 1876) <i>Pimelodus blochii</i> (Valenciennes, 1840)	<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix & Agassiz, 1829) <i>Platynematchthys notatus</i> (Jardine, 1841) <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766) <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Valenciennes, 1840) <i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801) <i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821) Doradidae <i>Anadoras</i> sp. <i>Anadoras grypus</i> (Cope, 1872) <i>Amblydoras hancockii</i> (Valenciennes, 1840) <i>Amblydoras</i> sp. <i>Doras</i> sp. <i>Lithodoras dorsalis</i> (Valenciennes, 1840) <i>Oxydoras niger</i> (Valenciennes, 1821) <i>Platydoras costatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Pterodoras granulosus</i> (Valenciennes, 1821) <i>Pterodoras</i> sp. <i>Pterodoras</i> sp.1 <i>Scorpiodoras</i> sp. Auchenipteridae <i>Ageneiosus inermis</i> (Linnaeus, 1766) <i>Ageneiosus dentatus</i> (Kner, 1858)

(CONT.) Lista das espécies de peixes capturadas com autor.	
<i>Ageneiosus ucayalensis</i> (Castelnau, 1855) <i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829) <i>Auchenipterichthys thoracatus</i> (Kner, 1858) <i>Auchenipterus</i> sp. <i>Centromochlus heckelii</i> (De Filippi, 1853) <i>Centromochlus</i> sp. <i>Tatia aulopygia</i> (Kner, 1858) <i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766) GYMNOTIFORMES Gymnotidae <i>Gymnotus carapo</i> (Linnaeus, 1758) <i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801) <i>Sternopygus</i> sp. Ramphichthyidae <i>Ramphichthys marmoratus</i> (Castelnau, 1855) <i>Ramphichthys rostratus</i> (Linnaeus, 1766) Apteronotidae <i>Parapteronotus hasemani</i> (Ellis, 1913) BELONIFORMES Belonidae <i>Potamorrhaphis</i> sp. SYNBRANCHIFORMES Synbranchidae <i>Synbranchus marmoratus</i> (Bloch, 1795) PERCIFORMES Scianidae <i>Plagioscion auratus</i> (Castelnau, 1855)	<i>Plagioscion montei</i> (Soares & Casatti, 2000) <i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840) <i>Plagioscion surinamensis</i> (Bleeker, 1873) Cichlidae <i>Acarichthys heckelii</i> (Müller & Troschel, 1849) <i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840) <i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831) <i>Cichla monoculus</i> (Spix & Agassiz, 1831) <i>Chaetobranchus</i> sp. <i>Geophagus proximus</i> (Castelnau, 1855) <i>Heros efasciatus</i> (Heckel, 1840) <i>Heros severus</i> (Heckel, 1840) <i>Mesonauta festivus</i> (Heckel, 1840) <i>Pterophyllum scalare</i> (Lichtenstein, 1823) <i>Satanoperca acuticeps</i> (Heckel, 1840) <i>Satanoperca jurupari</i> (Heckel, 1840)

ANEXOS

ANEXO 1. Desenho experimental da análise de variância – ANOVA (Two-Way).

Períodos Hidrológicos												
Enchente					Cheia				Vazante			
Períodos do dia												
LAGOS	Am	D	Na	N	Am	D	Na	N	Am	D	Na	N
São Lourenço	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jaitêua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camaleão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO 2. Autovalor (Eigenvalue) das dimensões.

Enchente				Cheia				Vazante			
Espécie	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Espécie	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Espécie	Eixo 1	Eixo 2	Eixo3
tan	-0.47038	-0.068019	-0.043941	tan	0.55	0.20	0.04	tan	0.083834	0.026882	-0.17079
pla	0.81714	0.17989	0.28759	pla	-0.20	-0.61	-0.08	pla	-0.061664	0.35584	-0.076449
pfl	-0.55079	-0.23893	-0.035401	pfl	0.57	-0.08	-0.02	pfl	-0.59713	-0.033319	-0.22371
pna	0.13111	0.265	0.065604	pna	-0.32	-0.07	-0.27	pna	-0.12378	-0.16503	0.13553
tal	0.25151	-0.064312	-0.13615	tal	0.32	0.35	-0.04	tan	0.17151	0.20041	0.25039
ael	1.1506	-0.34178	-0.29322	ael	-0.56	-0.04	0.51	ael	0.031245	-0.08041	0.16427
mdu	-0.19865	0.14396	-0.18395	mdu	-0.18	-0.02	0.06	mdu	0.02252	-0.17526	0.32102
cma	0.40421	0.2004	-0.11401	cma	-0.64	0.12	0.67	cma	0.81743	-0.023275	-0.022736
tga	-0.48894	0.0072738	-0.39854	hed	-0.14	-0.17	0.38	hed	0.6807	-0.3619	-0.33107
hma	-0.17514	-0.20643	0.23103	tga	0.52	-0.49	-0.16	tga	-0.50622	0.017072	-0.35116
afl	0.20816	0.49776	0.043019	hgr	-0.95	0.51	-0.47	hgr	0.36487	0.19714	-0.14974
pal	0.59534	-0.021684	0.013866	hma	0.21	-0.75	-0.08	hma	-0.094027	0.39951	0.11026
sfa	0.31928	0.34912	-0.1691	afl	-0.43	-0.12	-0.37	afl	0.0017623	0.19545	0.115
pru	-0.49696	-0.23092	0.48232	pal	-0.62	0.37	-0.21	pal	0.60574	-0.36681	0.039666
tau	0.32904	-0.057111	0.11282	sfa	-0.12	-0.21	-0.08	afa	0.64933	0.035613	0.035984
anu	-0.50403	-0.079582	-0.10398	pru	-0.22	-1.00	-0.25	tau	0.48767	-0.017781	0.12061
hli	-0.29131	-0.1758	-0.39066	tau	-0.09	-0.26	0.25	anu	-0.70715	-0.81849	0.14523
hun	2.1175	-1.0415	-0.24676	him	-0.87	0.62	0.00	psq	-0.29762	0.25523	0.24092
hma	-0.41218	0.011224	-0.07689	hmi	-0.74	-0.03	-0.30	hli	-0.52026	0.048683	-0.26854
hgr	0.34726	0.34491	0.16596	hma	-0.15	-0.35	0.06	sal	-0.45586	-0.34396	-0.1285
rmi	0.86732	0.21288	-0.1126	sin	-0.55	-0.24	0.36	rvu	-0.59079	-0.18237	-0.017567
pca	0.077169	0.80464	-0.14491	ssp	0.89	0.29	-0.28	Amanhecer	-0.28813	-0.2934	0.051396
ppa	0.022539	0.46909	0.65137	pni	-0.36	0.18	0.10	Diurno	0.7144	-0.13802	-0.1601
rvul	0.02668	0.84959	-0.14344	Amanhecer	-0.04	-0.66	-0.10	Anoitecer	0.20611	0.22041	0.34169
cin	-0.42325	0.13267	-0.35749	Diurno	-0.71	0.40	-0.46	Noturno	-0.23269	0.25264	-0.16656
lsp	-0.74847	-0.7348	0.73098	Anoitecer	-0.42	0.12	0.34				
pti	-0.35868	-0.040662	0.49594	Noturno	0.68	0.21	-0.03				
Amanhecer	-0.26932	0.089732	-0.38302								
Diurno	1.3173	-0.3214	-0.051986								
Anoitecer	0.28637	0.51262	0.21572								
Noturno	-0.44864	-0.21796	0.18371								