

A pesca comercial no baixo rio Solimões: uma análise dos desembarques de Manacapuru/AM

Octavio Ferreira de Matos^{1*}
Giulia Cristina dos Santos Lopes²
Carlos Edwar de Carvalho Freitas³

1. Engenheiro de Pesca (Universidade Federal do Amazonas). Discente de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos (Universidade Federal do Amazonas), CEP 69077-000, Amazonas, Brasil.

2. Engenheira de Pesca (Universidade Federal do Amazonas). Discente de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), CEP 69067-375, Amazonas, Brasil. giulia.lps@live.com

3. Professor titular do Departamento de Ciências Pesqueiras da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), CEP 69077-000, Amazonas, Brasil. freitasc50@gmail.com

RESUMO

A pesca comercial é uma atividade de elevada importância no trecho inferior do rio Solimões, sendo o município de Manacapuru considerado como o principal centro de desembarque pesqueiro da região. Os dados de desembarques de pescado no município de Manacapuru/AM no ano de 2012 foram analisados para descrever produção pesqueira, composição de espécies, locais de captura levando em consideração as variações relacionadas ao regime fluvial. Foram registrados 1.356 desembarques e a média mensal de pescado desembarcado foi de 117,93 ± 94,92 t. Foram identificadas 39 espécies de peixes nas pescarias sendo que jaraquis (*Semaprochilodus* spp. = 23,67%), pacus (*Mylossoma* spp., *Myleus* spp., *Metynniss* spp. = 22,19%), curimatã (*Prochilodus nigricans* = 17,69%), sardinhas (*Triportheus* spp. = 12,01%) e matrinxã (*Brycon amazonicus* = 3,78%) representaram 79% do total de pescado capturado. Redinha e malhadeira (97,51%) foram os aparelhos mais usados. Os rios e lagos foram os ambientes mais explorados ao longo do ano e contribuíram com a maior produção nos desembarques. A CPUE variou de 14,73 ± 10,45 a 103,57 ± 185,83 kg/homem.dia ao longo do ano. Foram registrados picos de CPUE nos períodos de enchente, em janeiro, e vazante, em agosto. Os resultados indicam a alta participação de Characiformes migradores na produção pesqueira dessa região e a importância da da variação do nível do rio Solimões, que influencia a composição de espécies, a utilização dos locais de captura e as relações entre espécies e ambiente.

Palavras chave: pesca interior, composição de captura, Manacapuru, Amazônia.

Commercial fishing on the lower Solimões river: an analysis of the landings Manacapuru/AM

ABSTRACT

Commercial fishing is a high importance activity at the lower stretch of the Solimões river, and the municipality of Manacapuru is considered the main fishing landing center at this region. Fish landing information in the municipality of Manacapuru/AM in the year 2012 was analyzed to describe the fishery production, species composition and fishing grounds taking into account the variations related to the river regime. There were 1.356 fish landings and the average monthly landed fish was 117.93 ± 94.92 t. A total of 39 fish species were identified in commercial fishing, and the most landed (t) were jaraquis (*Semaprochilodus* spp. = 23.67%), pacus (*Mylossoma* spp., *Myleus* spp., *Metynniss* spp. = 22.19%), curimatã (*Prochilodus nigricans* = 17.69%), sardinha (*Triportheus* spp. = 12.01%) and matrinxã (*Brycon amazonicus* = 3.78%) representing 79% of the total fish caught. Redinha and malhadeira (97.51%) were the most used appliances. The rivers and lakes were the most explored environments throughout the year and contributed to the higher production in the landings. CPUE ranged from 14.73 ± 10.45 to 103.57 ± 185.83 kg/man.day throughout the year. CPUE peaks were recorded in flood periods in January and river ebb in August. The results indicate the high participation of migratory Characiformes in the fishery production of this region and the importance of the variation of the level of the Solimões river, which influences the composition of species, the use of capture sites and the relationships between species and environment.

Keywords: Inland fishing; catch composition; Manacapuru; Amazon.

Introdução

A pesca é uma das atividades tradicionais humanas mais importantes na região Amazônica, esta possui papel destacado quando comparada com as demais regiões do país devido à diversidade de espécies exploradas, percentual de pescado capturado e elevada dependência das populações ribeirinhas a esta atividade (RUFFINO et al., 2005, 2006).

A atividade pesqueira na Bacia Amazônica envolve diretamente 368.000 pescadores e dezenas de milhares de embarcações de pesca, que são responsáveis por uma produção anual estimada de 166.477 toneladas de pescado e sua produção é destinada ao abastecimento dos principais centros urbanos regionais. (ISAAC et al., 2008; MERONA; BITTENCOURT, 1988; MPA, 2010; PETRERE JR., 1985; RUFFINO et al., 1998; RUFFINO et al., 2004). A pesca tem desempenhado um papel importante na economia regional, tanto para subsistência como para o comércio (ALMEIDA et al., 2004).

A região de Manacapuru é considerada um dos principais mercados consumidores do estado devido ao alto potencial pesqueiro (BATISTA, 2003). O volume de pescado comercializado no mercado de Manacapuru é considerado o terceiro maior do estado do Amazonas, depois de Manaus e Tabatinga (RUFFINO et al., 2006). A maior parte desse pescado é proveniente da pesca comercial realizada nos lagos do Sistema Lago Grande e rio Solimões (BATISTA, 2003; GONÇALVES; BATISTA, 2008).

A avaliação de dados de desembarque de pescado da frota comercial é uma ferramenta importante para se conhecer a atividade pesqueira de uma determinada região, pois permite identificar suas características essenciais e as possíveis variações sazonais determinadas por condições naturais ou pelo mercado, mostrando as oscilações na produção, no esforço de pesca e nos preços de comercialização do pescado (SANTOS; SANTOS, 2005).

Alguns estudos sobre o desembarque de pescado na Amazô-

nia foram realizados por Smith (1979), Barthem (1999) e Batista (1998 e 2003) no Amazonas, Isaac e Barthem (1995) e Isaac e Ruffino (2000) na área de Santarém, Barthem (1985) na área de Belém e Lopes et al. (2016) nas sub-bacias dos rios Madeira, Purus, Juruá, Alto Solimões e Baixo-Amazonas, além da revisão de Batista et al. (2004) para a Amazônia. Os estudos de Gonçalves e Batista (2008), Garcez e Freitas (2008) e Garcez et al. (2017) analisaram o desembarque de pescado em Manacapuru. Estes trabalhos buscam compreender a evolução do sistema de exploração dos recursos pesqueiros, sendo necessário que este acompanhamento seja efetuado não apenas para os grandes centros, mas também para alguns centros menores.

Na ausência de séries históricas de dados de desembarque, as medidas de gestão que podem ser tomadas utilizam o princípio da precaução (GARCIA, 1994; HILBORN et al., 2001; STERGIU, 2002). Esse princípio pode ser baseado em resultados de análises anuais de desembarque de pescado, para a implementação de medidas de manejo para uma determinada região. Isso pode conferir maior utilidade às análises efetuadas a partir de séries temporais pequenas, como ferramenta para o conhecimento rápido da dinâmica das espécies exploradas e da atividade pesqueira.

O manejo de recursos pesqueiros no Amazonas continua sendo difícil, por razões variadas que estão inter-relacionadas, podendo-se destacar dentre elas a extensão e complexidade da bacia hidrográfica, a grande diversidade da ictiofauna e dos hábitos dos peixes, a grande variedade dos aparelhos e métodos de pesca, o número de pescadores e a assistência por parte do poder público. Além dessas dificuldades, a pesca na Amazônia enfrenta outros problemas relativos à insuficiência de recursos humanos e financeiros e talvez mais importantes, à falta de conscientização dos atores da pesca e da sociedade em geral sobre a real importância da preservação e uso responsável dos recursos pesqueiros

e do meio ambiente (ISAAC; CERDEIRA, 2004, SANTOS; SANTOS, 2005).

Essas causas constituem a principal razão da não aplicabilidade ou ineficácia dos planos de manejo nos diferentes sistemas aquáticos da bacia Amazônica (SANTOS; SANTOS, 2005). O grande entrave à avaliação de medidas de gerenciamento da atividade pesqueira é a falta de dados qualitativos e quantitativos sobre os desembarques existentes, devido à necessidade de séries históricas para a realização de inferências sobre o comportamento do estoque ou a uma mudança nas características de exploração imposta por uma determinada frota (CARDOSO, 2005). A ineficácia do manejo pesqueiro na região colabora para a sobre-exploração de estoques que se dá quando há um aumento exagerado do esforço de pesca, levando a captura de muitos indivíduos jovens, reduzindo a contribuição em número e biomassa das classes etárias mais novas para os grupos seguintes, quando esta situação persiste por anos e várias classes etárias são afetadas, o número de indivíduos adultos, aptos à reprodução, reduz cada vez mais, reduzindo o potencial reprodutivo total da população (FONTELES-FILHO, 1989).

Algumas espécies como tambaqui (*Colossoma macropomum*) e jaraqui (*Semaprochilodus insignis*) desembarcados em Manaus (PETREIRE JR, 1983) e no Baixo Amazonas (ISAAC; RUFFINO, 2000) já se encontram em situação de sobrepesca. O tambaqui possivelmente devido a um crescente aumento no esforço de pesca durante as últimas três décadas (BATISTA; PETREIRE, 2003) e o jaraqui devido à captura de indivíduos mais jovens e aumento da demanda (DIAS-NETO, 2015). O curimatã (*Prochilodus nigricans*) também já está sofrendo impactos na taxa de crescimento e mortalidade no Baixo Amazonas (CATARINO et al., 2014); caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*) e surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*), no Médio Amazonas devido a alta demanda dos frigoríficos (ISAAC; CERDEIRA, 2004); o pirarucu (*Arapaima gigas*) (BAYLEY; PETREIRE JR, 1989; ISAAC et al., 1998); e as espécies piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e dourada (*Brachyplatystoma rouseauxii*) que vem sendo amplamente exploradas nos estuários (BARTHEM et al., 1995; BARTHEM; GOULDING, 1997).

Desse modo este trabalho caracterizou o desembarque de pescado em Manacapuru, de forma a contribuir com informações relevantes que auxiliem no manejo da pesca na região do Baixo Solimões.

Material e Métodos

Área de estudo

O trecho inferior do rio Solimões compreende a seção do rio abaixo da confluência com rio Purus e se estende até a confluência com o rio Negro (Figura 1). As pescarias concentram seus desembarques na cidade de Manacapuru, para consumo da própria cidade e para escoamento rodoviário até Manaus. O município de Manacapuru localiza-se a 68 km de Manaus e a 60 m acima do nível do mar. Estima-se que a população seja de 95.460 habitantes (IBGE, 2017) distribuídos em uma área total de 7.336,579 km² e possui ao seu redor um relevo composto por lagos, ilhas e uma pequena serra. O município está situado na margem esquerda do rio Solimões e é banhado pelos rios Solimões, Purus, Manacapuru e Jarí.

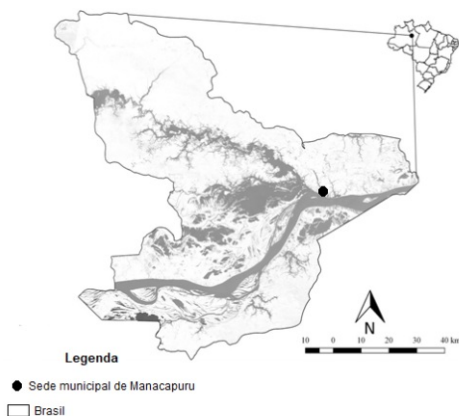


Figura 1. Trecho inferior do Rio Solimões, com destaque para o Lago Grande de Manacapuru, na margem esquerda/ **Figure 1.** Lower stretch of the Solimões River, highlighting the Lago Grande Manacapuru, at the left banks.

O pescado é desembarcado em quatro pontos, numa balsa localizada na zona portuária do município, no porto da Panairzinha e em dois frigoríficos. Nessa região o rio Solimões apresenta uma variação sazonal do nível da água bem definida e sua amplitude normal muda ao longo do ciclo hidrológico atingindo cerca de 10 m (BITTENCOURT; AMADIO, 2007; GARCEZ; FREITAS, 2008).

Coleta de dados

Os dados de desembarque foram coletados diariamente, no porto da Panairzinha, através de entrevistas com questionários estruturados, no âmbito do projeto “Estatística e Desembarque Pesqueiro no Estado do Amazonas” durante o ano de 2012. Foram coletadas informações referentes ao desembarque por espécie, número de pescadores por viagem, dias de pesca, apetrechos utilizados e locais de pesca explorados. Para a descrição do ciclo hidrológico da região, foram utilizadas as médias mensais do nível da água na estação de Manacapuru, fornecido pela Agência Nacional de Águas (ANA), conforme Apêndice 1.

Análise dos dados

Os dados foram armazenados em planilhas do Excel (Microsoft Office Excel 2007) e com o auxílio do software foi realizado o agrupamento dos dados de desembarque por época do ciclo hidrológico visando verificar a composição das espécies no desembarque de pescado, ambientes de pesca explorados e os apetrechos utilizados ao longo das estações hidrológicas e suas respectivas produções (t). Posteriormente, foi efetuado o somatório do desembarque das espécies de peixes capturados e a sua variação ao longo do ano foi representada graficamente.

Foi calculado o rendimento pesqueiro (Captura Por Unidade de Esforço - CPUE) ao longo das quatro estações hidrológicas. A CPUE foi calculada através da seguinte equação: $CPUE = \text{Captura (kg)} / \text{Esforço (número de pescadores} \times \text{número de dias de pesca)}$ (PETREIRE JR., 1978b). A CPUE foi calculada para cada pescaria e as médias mensais foram utilizadas para expressar graficamente a sua variação ao longo do ano.

Foi construída uma matriz de dados com objetos (ambiente e período hidrológico), descritores (espécies desembarcadas) e a frequência de cada espécie. Posteriormente foi realizada uma Análise de Escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) através do pacote VEGAN (OKSANEN et al., 2016), no software R Core Team (2013) para identificar padrões entre as espécies de peixes explorados por ambiente de pesca por fase do ciclo hidrológico.

Resultados

Produção total

Foram registrados 1.356 desembarques de pescado em Manacapuru no ano de 2012. A média mensal de pescado desembarcado foi de $117,93 \pm 94,92$ t. A produção (t) variou ao longo do ano, porém foram observados picos de desembarque durante a cheia e vazante dos rios, 339,33 t em maio e 209,15 t em agosto, respectivamente. Durante a seca e no início da enchente, 24,31 t em novembro e 13,44 t em dezembro, respectivamente, os desembarques foram menores (Figura 2).

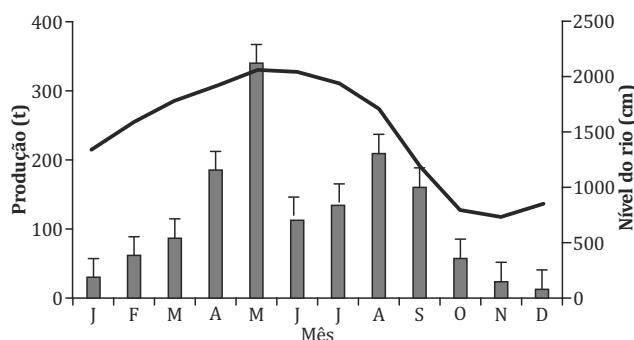


Figura 2. Produção mensal de desembarque de pescado em toneladas (com intervalo de confiança de 95%) na cidade de Manacapuru relacionado com o nível do rio. As barras indicam a produção e a linha o nível do rio/ **Figure 2.** Monthly production of fish landings in tons (with 95% confidence interval) in the Manacapuru town related to the river level. The bars indicate the production and the line the level of the river.

Produção por espécie

Foram identificadas 39 espécies de peixes nos desembarques (Apêndice 2), sendo as ordens Characiformes e Siluriformes mais frequentes correspondendo a 58,2% da produção total. As espécies mais desembarcadas (kg) foram jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), pacus (*Mylossoma* spp.; *Myleus* spp.; *Metynniss* spp.), curimatã (*Prochilodus nigricans*), sardinhas (*Triportheus* spp.) e matrinxã (*Brycon amazonicus*). Essas espécies contribuíram, respectivamente, com 23,67%, 22,19%, 17,69%, 12,01% e 3,78% nos desembarques, representando 79% do total de pescado capturado em 2012, a espécie *Brachyplatystoma* spp. foi a mais importante entre os desembarques de Siluriformes, com pico de produção em setembro representando 4,60% da produção do respectivo mês.

As espécies curimatã (12 meses), pacu (12 meses), jaraqui (10 meses), pescada (10 meses), piranha (10 meses), tambaqui (10 meses), tucunaré (10 meses), surubim (nove meses), acará (oito meses) e pirarucu (oito meses) foram frequentes nos desembarques ao longo do ano. Foram observados picos de produção de branquinha cascuda no início da enchente, picos de produção de

matrinxã, mapará, cubiu, pirapitinga e branquinha comum no fim da enchente e começo da vazante e picos de produção de cangati, piraíba, piramutaba, tucunaré, bodó, aruanã e traíra no final da vazante e na seca.

Ambientes de pesca

A frota pesqueira de Manacapuru utilizou quatro ambientes de pesca. Os rios e lagos foram os ambientes mais explorados ao longo do ano e contribuíram com a maior produção nos desembarques, enquanto os menos explorados foram os paranás e ilhas. Os rios apresentaram maior produção nos períodos de enchente e cheia, porém no início da vazante e na seca as capturas foram maiores nos lagos (Tabela 1).

Apetrechos de pesca

Sete tipos de apetrechos de pesca foram usados. A malhadeira foi utilizada em todos os meses do ano. Mais de 95% dos peixes foram capturados pela redinha e malhadeira. Os apetrechos menos utilizados nas pescarias foram o caniço e o arpão (Tabela 2).

Tabela 1. Produção pesqueira mensal (t) por ambiente de pesca explorado/ **Table 1.** Monthly fishing production (t) per explored fishing ground.

Ambiente	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Subtotal
Rio	37,28	68,76	35,21	121,53	166,55	40,81	55,12	132,80	110,01	13,18	7,78		789,02
Lago	0,09	2,10	22,98	48,11	149,62	63,18	74,77	76,36	44,69	43,06	16,06	13,44	554,46
Paraná						7,00				1,43	0,48		8,91
Ilha					0,57	1,24	5,25						7,06
Total	37,37	70,87	58,19	169,64	316,73	112,23	135,14	209,16	154,69	57,67	24,32	13,44	1.359,45

*Os ambientes de pesca estão descritos no Apêndice 3.

Tabela 2. Produção pesqueira mensal (t) por apetrecho de pesca utilizado/ **Table 2.** Monthly fishing production (t) per fishing gear used.

Apetrecho	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Subtotal
Anzol			0,87	0,07		0,62	55,12	132,80	110,01	13,18	7,78		1,56
Arpão									0,05				0,05
Arrastão									0,58	1,13	0,48		1,71
Canhão					0,4	10,0							10,4
Malhadeira	7,0	27,64	14,36	50,51	9,96	28,28	38,05	29,49	45,61	26,34	22,27	8,83	308,33
Redinha	22,98	33,36	71,88	134,36	328,97	66,68	96,44	179,67	110,84	26,51			1071,68
Tramalha		0,45				7,30	0,11		3,27	3,69	2,05	4,61	21,47
Total	29,98	61,44	87,10	184,94	339,93	112,88	134,60	209,16	160,35	57,67	24,32	13,44	1.415,21

*Os apetrechos de pesca estão descritos no Apêndice 4.

Captura Por Unidade de Esforço (CPUE)

A CPUE variou de 14,73 ± 10,45 a 103,57 ± 185,83 kg/homem.dia ao longo do ano. Foram registrados picos de CPUE nos períodos de enchente, em janeiro, e vazante dos rios em julho e agosto. Enquanto baixos valores de CPUE foram registrados no mês de maio (período de cheia), e em outubro (período de seca) (Figura 3).

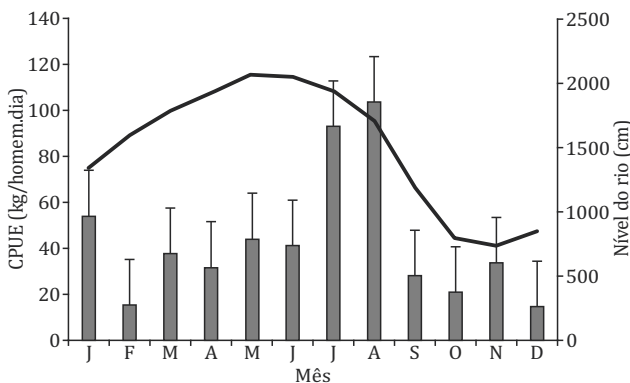


Figura 3. CPUE mensal kg/homem.dia (com intervalo de confiança de 95%) em Manacapuru relacionado com o nível do rio. As barras indicam a captura por unidade de esforço de pesca e a linha o nível do rio/ **Figure 3.** Monthly CPUE kg/man.day (with 95% confidence interval) in Manacapuru related to river level. The bars indicate the catch per unit of fishing effort and the line the level of the river.

Relação entre ambientes de pesca e espécies exploradas ao longo do período hidrológico

Algumas espécies foram relacionadas com ambientes específicos de captura. O acará rosado e piraíba/fera estão mais relacionados aos ambientes de rio, durante a seca. Os peixes acará branco, cangati, piramutaba e tamoatã estão mais associados com o lago durante a seca. A traíra, tucunaré e aruanã obtiveram maior relação com os paranás durante a seca. Enquanto, no período de cheia, a curimatã, pacus e jaraquis tiveram maior relação com a

pesca nos paranás. Durante a vazante, o pirarucu obteve uma maior relação ao ambiente de lago. Enquanto bacu liso, caparari, jaú, piranambu e pirarara tiveram maior relação com o rio na enchente. A sardinha e o tambaqui e pirarucu estão relacionados ao rio na vazante (Figura 4).

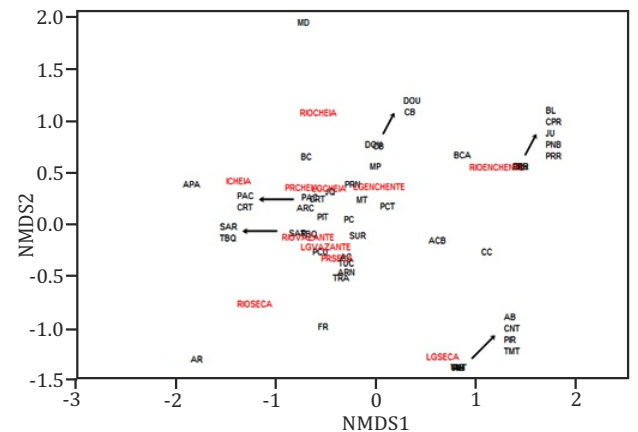


Figura 4. Análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) das espécies capturadas, ambientes de pesca e períodos hidrológicos/ **Figure 4.** Non-metric multidimensional scaling analysis (nMDS) of the captured species, fishing environments and hydrological periods.

Discussão

A produção mensal desembarcada no município de Manacapuru foi inferior ao registrado no trabalho de Gonçalves e Batista (2008), possivelmente devido a diferenças no procedimento de coleta de dados, uma vez que fatores como pontos de coleta de dados, esforço de pesca, nível do rio, quantidade de gelo, quantidade de diesel gasto e principalmente recursos humanos podem influenciar nos resultados obtidos por sistemas de estatística pesqueira (HILBORN; WALTERS, 1992).

A média mensal de desembarque em Manacapuru se apresentou superior em relação aos municípios de Parintins 63,0 t \pm 7, Boca do Acre 12,7 t \pm 7, Tabatinga 8,5 t \pm 12, Juruá 7,5 t \pm 4, Humaitá 5,5 t \pm 4 (LOPES et al., 2016) e Manicoré 21,3 \pm 14,3 kg (CARDOSO, 2005). Em geral, nesses municípios os picos de produção foram associados ao período de águas baixas. A exceção de Parintins, onde os maiores valores de desembarque de pescado foram registrados no período de enchente. O município de Manacapuru segue o padrão de alguns municípios localizados na região do rio Madeira (BOISCHIO, 1992; GOULDING, 1979, 1980), Alto e Médio rio Solimões (BARTHEM, 1999; VIANA, 2004), Amazônia Central (BATISTA; PETRERE JR., 2003; MERONA; BITTENCOURT, 1988; PETRERE JR., 1978a) e Baixo Amazonas (ALMEIDA et al., 2001; 2003; ISAAC et al., 1996; RUFFINO; ISAAC, 2000), com poucas espécies sendo responsáveis pela maior parte do pescado desembarcado.

Os desembarques são bastante influenciados pelo ciclo hidrológico, principal força reguladora de todo o ecossistema, que influencia diretamente no sucesso das capturas e resulta em picos sazonais nos desembarques de pescado em Manaus e nos outros centros urbanos da região (FREITAS; RIVAS, 2006). Um pico de produção ocorre no primeiro semestre do ano, geralmente entre os meses de abril e junho, período de enchente-cheia, coincidente com a migração de algumas espécies de Characiformes, como jaraquis, matrinxã, pacus e curimatã. O segundo aumento nos desembarques coincide com o período de vazante, no segundo semestre, e decorre do aumento da produtividade das pescarias nos lagos (FREITAS; RIVAS, 2006).

Foram observados picos de desembarque (t) durante os meses de março e agosto (cheia, vazante) respectivamente, neste período há uma vulnerabilidade de espécies de peixes migradores que formam grandes cardumes na época de desova, facilitando o trabalho dos pescadores, e durante os meses de outubro, novembro e dezembro (fim da vazante, seca e início da enchente) houve a diminuição da quantidade de produção de pescado (t), pois, há retração das águas nos ambientes ocasionando maiores obstáculos para os pescadores terem acesso aos locais de pesca e consequentemente dificulta as pescarias (GANDRA, 2010).

A Bacia Amazônica estima-se que haja entre 1.500 a 3.000 espécies (BARTHEM; FABRÉ, 2004), porém apenas 100 delas são exploradas para consumo (BATISTA; PETRERE JR, 2003; PETRERE JR, 1978a; PETRERE JR. et al., 2007). Comparando a lista das espécies de pescado desembarcadas em Manacapuru nos anos de 2001 e 2002 com o ano de 2012, observa-se que há variação nas principais espécies desembarcadas, visto que Gonçalves e Batista (2008) observaram 35 espécies, as cinco espécies mais desembarcadas em 2001 e 2002 foram curimatã (*Prochilodus nigricans*), jaraqui (*Semaprochilodus* spp.), cubiu (*Anodus* spp.), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e mapará (*Hypophthalmus* spp.) e neste presente trabalho foram registradas 39 espécies sendo as cinco mais desembarcadas: jaraqui (*Semaprochilodus* spp.), pacu (*Mylossoma* spp., *Myleus* spp. e *Metynniss* spp.), curimatã (*Prochilodus nigricans*), sardinha (*Triporthesus* spp.) e matrinxã (*Brycon amazonicus*). Em cinco sub-bacias amazônicas (Madeira, Purus, Juruá, Solimões e Amazonas) foram registradas de 22 a 36 espécies nos desembarques (LOPES et al., 2016) valor inferior ao encontrado neste estudo. Porém esses números seguem o padrão registrado para o rio Solimões-Amazonas (20 a 72 espécies) (PROVÁRZEA, 2005; BATISTA et al., 2012).

A grande diversidade de espécies de peixes na Amazônia faz com que sejam aplicados diversos métodos de captura em diferentes ambientes (BATISTA et al., 2004), formando pescarias com características distintas conforme o costume da região e a magnitude do mercado consumidor.

As espécies-alvo das pescarias na região Amazônica, voltadas para consumo humano, são especialmente peixes com escamas (BATISTA et al., 2004; SANTOS; SANTOS, 2005). Nos principais portos de desembarque do estado foram registrados de 30 a 40 espécies de Characiformes migradores, que são as espécies preferenciais da população local (BATISTA; PETRERE, 2003; GONÇALVES; BATISTA, 2008). Neste estudo os dados seguiram o mesmo padrão devido à pesca local ser tipicamente artesanal, com um elevado número de espécies exploradas e utilização de apetrechos e estratégias diversas, mantendo um padrão observado na Amazônia por outros autores (BATISTA et al., 2007; PETRERE et al., 2007).

As espécies migradoras da ordem Characiformes com maior importância comercial da região Amazônica são o curimatã e jaraquis, estes contribuem para o desembarque pesqueiro há mais de duas décadas (BATISTA, 1998; PROVÁRZEA, 2005), além disso, o jaraqui é bastante apreciado pela população da região amazônica e o seu baixo valor comercial torna esta espécie a principal na alimentação da população urbana de baixa renda (ARAÚJO-LIMA, 1984). Há 30 anos o

grupo já ocupava o primeiro lugar no desembarque (em torno de 12.500 toneladas) (MERONA; BITTENCOURT, 1988).

O peixe com maior destaque da ordem Siluriformes foi o surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) possivelmente devido à alta demanda dos frigoríficos da região que aumentaram a sua capacidade de armazenamento, provocando um aumento no esforço de pesca sobre esta espécie (PARENTE et al., 2005).

Os rios apresentaram maior produção nos períodos de enchente e cheia, o padrão de utilização de rios, tanto por barcos de pesca quanto por canoas motorizada no período de cheia, provavelmente, ocorreu devido à alta frequência de cardumes nesse ambiente (GOLÇALVES; BATISTA, 2008). Porém Garcez e Freitas (2008) observaram que nesses períodos o número de peixes capturados é menor do que aqueles para o período de vazante e seca, e isto pode estar relacionado ao processo de dispersão das espécies.

No início da vazante e na seca as capturas foram maiores nos lagos evidenciando a maior concentração de peixes nestes ambientes devido à retração das águas no período de seca. Nesse período, as áreas marginais contendo floresta alagada e bancos de herbáceas aquáticas desaparecem e os peixes não conseguem sair dos lagos para o canal do rio, ficando retidos nos lagos (SOARES et al., 2014). Tal fator é um facilitador na captura por redes de emalhar, como também foi observado em outros estudos (DO VALE, 2003; SIQUEIRA-SOUZA, 2007; SOARES et al., 1999). Durante a estação chuvosa, os peixes provavelmente se dispersam na várzea inundada dificultando sua captura.

A adaptação de várias estratégias de pesca pelo pescador diante da variação sazonal do nível das águas atesta o seu nível de conhecimento tradicional em relação a ecologia dos peixes e às variações da pesca nesse ambiente (GARCEZ, 2008). Isso pode ser comprovado pelo uso de vários apetrechos para a captura das mais diversas espécies de peixes que ocorrem em diferentes ambientes de pesca (BATISTA et al., 2004; CARDOSO, 2005).

A redinha e malhadeira foram os apetrechos mais utilizados. A pesca com redinha para realizar o cerco de cardumes (BATISTA et al., 2010), e a malhadeira provavelmente devido a sua versatilidade, eficácia e alto poder de captura (BATISTA, 1998; PARENTE, 1996), uma vez que pode ser utilizada em todas as épocas do ano, de acordo com o tipo de ambiente disponível, além de ser muito utilizado em pescarias de pequena escala, sendo comumente empregado para fechar a boca de rios e lagos com a finalidade de capturar uma grande quantidade de espécies diferentes em pouco tempo. Durante o período de safra (Julho e Agosto), a diversidade de uso de aparelhos aumenta, bem como seu uso combinado e consequentemente: tarrafa, tramalha, anzol entre outros são utilizados com maior frequência.

Os picos da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) foram associados aos períodos de enchente e vazante dos rios devido à maior facilidade nas capturas. Nesses períodos ocorrem as migrações reprodutivas e as áreas de pesca são reduzidas, aumentando a densidade de peixes (BATISTA, 2012). Os pescadores possuem um conhecimento empírico dessa relação, portanto, este é o período que efetuam mais capturas, se dedicando exclusivamente a atividade, realizando viagens diárias (INOMATA; FREITAS, 2015). Na cheia há uma dispersão dos cardumes nas áreas alagadas da várzea, dificultando a captura do pescado e os pescadores diminuem as saídas diárias, pois a quantidade de pescado capturada não compensa as despesas das viagens, e na seca, a difícil locomoção pelos ambientes faz com que os pescadores tenham bastante dificuldade de capturar os peixes (BARTHEM, 1999).

Os peixes têm preferências por ambientes dependendo da sua estratégia de vida, devido ao seu comportamento reprodutivo, migração, alimentação, refúgio de predadores e áreas de berçário (SANCHEZ-BOTERO; ARAÚJO-LIMA, 2001). Devido a isto, algumas espécies foram relacionadas com ambientes específicos de captura. Os peixes acará rosado (*Caquetaia spectabilis*) e fera/piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) foram relacionados ao rio na seca. O acará rosado (*Caquetaia spectabilis*) se reproduz neste período e habita nas margens dos rios (DO VALE, 2003; SAINT-PAUL et al., 2000) enquanto o fera/piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) é considerado o maior predador de canais do rio Amazonas e é uma espécie migradora de longas distâncias (SANTOS, 2006).

Os peixes acará branco (*Chaetobranchopsis orbicularis*), cangati (*Trachelyopterus* spp.), piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) e tamoatã (*Hoplosternum littorale*) foram associados ao lago na seca. A piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) é bentônico, habita a calha do rio Solimões-Amazonas e demais tributários de águas brancas, raramente é encontrado em lagos de várzea (BARTHEM, 1990; BARTHEM; GOULDING, 1997). As espécies jovens de acará branco (*Chaetobranchopsis orbicularis*) são amplamente capturadas nos lagos (PETRY et al., 2003)

cangati (*Trachelyopterus* spp.) é uma espécie de hábito noturno e sedentária (DO VALE, 2003; FERREIRA, 1993; FREITAS; GARCEZ, 2004; SAINT PAUL et al., 2000) e geralmente habita ambientes de lagos sob a vegetação aquática flutuante (BORGES et al., 1999), o tamoatá é bentônico habita os lagos, e os adultos e os jovens habitam as áreas abertas geralmente de fundo lamacento (WINEMILLER, 1987), e a sua reprodução ocorre no fim da seca e início da enchente.

A relação encontrada entre os paranás na seca e as espécies traíra (*Hoplias malabaricus*), tucunaré (*Cichla* spp.) e aruanã (*Osteoglossum bicirrhossum*) corroboram os registros de Aragão (1981), Freitas e Garcez (2004), Merona et al. (2001), Ruffino e Isaac (2000) e Saint Paul et al. (2000), onde foi verificado que estas espécies preferem ambientes de águas paradas, como os lagos, remansos de rios e paranás. As espécies traíra (*Hoplias malabaricus*) e tucunaré (*Cichla* spp.) iniciam o período reprodutivo na seca, já o aruanã (*Osteoglossum bicirrhossum*) ocorre entre o final da seca e início da enchente. Os Os jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), pacus (*Mylossoma* spp.) e curimatã (*Prochilodus nigricans*) durante a cheia são muito abundantes nos paranás, lagos e rios, são espécies que formam grandes cardumes, depois que estas espécies desovam elas vão em busca de alimentos nas áreas alagáveis (FERREIRA, 1993; FREITAS; GARCEZ, 2004; GOULDING et al., 1988; SIQUEIRA-SOUZA; FREITAS, 2004; SOARES; YAMAMOTO, 2005).

Durante a vazante nos lagos o pirarucu (*Arapaima gigas*) é bastante explorado, pois é um peixe que é muito frequente em lagos principalmente de águas brancas, migra entre os ambientes da várzea seguindo as flutuações do nível da água ao longo do ano, deslocamento conhecido como migração lateral (FERNANDEZ, 1997; JUNK et al., 1989; CASTELLO, 2008a), nesta época o pirarucu é obrigado a migrar para fora das florestas alagadas que se tornam secas

Os peixes bacu liso (*Pterodoras granulosus*), caparari (*Pseudoplatystoma tigrinum*), jaú (*Zungaro zungaro*), piranambu (*Pinirampus pirinampu*) e pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*) estão associados ao ambiente de rio durante a enchente, são espécies migratórias que neste período fazem migração para a desova, são de grande importância comercial (FERREIRA et al., 1998; RUFFINO; ISAAC, 2000; RUFFINO et al., 2006).

As sardinhas (*Triportheus* spp.) e tambaqui (*Colossoma macropomum*) estão relacionados ao rio na vazante, o tambaqui (*Colossoma macropomum*) em sua época reprodutiva inicia no período em que realizam a migração reprodutiva, cardumes de adultos lentamente deixam a várzea na vazante e migram contra a corrente subindo o rio principal e seus afluentes, esta espécie é bastante explorada, pois, é muito apreciada pela população ribeirinha e amplamente comercializada nos mercados e feiras da região, é uma espécie que indica sinais de declínio na captura, ou seja, os estoques estão sentindo os efeitos de sobrepesca (RUFFINO; ISAAC, 2000; CAMPOS et al., 2015) e as sardinhas (*Triportheus* spp.) empreendem grandes migrações para fins reprodutivos e esse evento ocorre geralmente no período de vazante nos rios (DORIA; QUEIROZ, 2008).

Conclusão

A produção pesqueira de Manacapuru variou conforme a dinâmica sazonal do rio Solimões que influencia na ecologia das espécies, na composição dos desembarques e na preferência dos locais de captura. Os resultados indicaram a alta participação de Characiformes migradores na produção pesqueira dessa região em termos de quantidade capturada e em diversidade de espécies. Os peixes foram associados a ambientes específicos de captura conforme a variação do nível do rio.

A avaliação do desembarque pesqueiro de uma região fornece informações que auxiliam na gestão da atividade. Dessa forma, recomenda-se a continuidade do levantamento de dados, visando avaliações consistentes que proporcionem a elaboração de instrumentos de planejamento para gestão pública e que sirvam para nortear a atividade.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, O. T.; MCGRATH, D. G.; RUFFINO, M. L. The commercial fisheries of the lower Amazon: An economic analysis. *Fisheries Management and Ecology*, v. 8, p. 253-269, 2001.
- ALMEIDA, O. T.; LORENZEN, K.; MCGRATH, D. G. Commercial fishing in the Brazilian Amazon: regional differentiation in fleet characteristics and efficiency. *Fisheries Management and Ecology*, v. 10, p. 109-115, 2003.
- ALMEIDA, O. T.; LORENZEN, K.; MCGRATH, D. G. Commercial fishing sector in the regional economy of the Brazilian Amazon. In: Welcomme, R.; Peter, T. (Orgs.). *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries*. FAO-Regional Office for Asia and the

- Pacific/Publicación, RAPEditora: Bangkok, v. 2, p. 15-24, 2004.
- ARAGÃO, L. P. *Desenvolvimento embrionário e larval, alimentação e reprodução do aruanã, Osteoglossum bicirrhossum Vandelli, 1829, do lago Janauacá - Amazonas, Brasil*. 1981. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 1981.
- ARAÚJO LIMA, C. A. R. M. *Distribuição espacial e temporal de larvas de Characiformes em um setor do rio Amazonas, próximo a Manaus/AM*. 1984. Master thesis, INPA/FUA. 1984.
- BARTHEM, R. B. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da baía de Marajó, estuário amazônico. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoológica*, v. 2, n. 1, p. 49-69. 1985.
- BARTHEM, R. B. *Ecologia e pesca da piramutaba (Brachyplatystoma vaillantii)*. 1990. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, SP, Brasil. 1990.
- BARTHEM, R. B. Development of commercial fisheries in the Amazon basin and consequences for fish stocks and subsistence fishing. In: CLÚSENER-GODT, M. and SACHS, I. *Brazilian perspectives on sustainable development of Amazon region*. Man and the Biosphere Series, Paris United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and The Parthenon Publishing Group. p. 175-204. 1995.
- BARTHEM, R. B.; GOULDING, M. *Os Bagres Balizadores: Ecologia, Migração e Conservação de Peixes*. Tefé-AM: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq. 1997.
- BARTHEM, R. B. *A pesca comercial no médio Solimões e sua interação com a reserva Mamirauá*. In: Queiroz, H. L.; Crampton, W. G. R. (Eds) *Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá*. SCM/CNPq, Brasília. p. 72-107, 1999.
- BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia*. Editado por Mauro Luis Ruffino, IBAMA/ProVárzea - Manaus, 2004, p. 17-62.
- BATISTA, V. S. *Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central*. 1998. Manaus: INPA-FUA. Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 1998.
- BATISTA, V. S. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, estado do Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 33, n. 2, p. 291-302. 2003.
- BATISTA, V. S.; PETRERE JR., M. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus. *Acta Amazonica*, v. 33, n. 2, p. 291-302, 2003.
- BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M. L., *A pesca e os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira*. IBAMA/ProVárzea, Manaus, 2004, p. 63-151.
- BATISTA, G. S.; FREITAS, C. E. C.; SOARES, M. G. M. Pesca com redinha e escolheira na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 5, n. 3, p. 23-35, 2010.
- BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; FABRÉ, N. N.; GONZALEZ, J. C. A.; ALMEIDA, O. T.; RIVERO, S.; JÚNIOR, J. N. O.; RUFFINO, M. L.; SILVA, C. O.; SAINT-PAUL, U. *Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada*. Brasília: IBAMA/ProVárzea, 2012.
- BAYLEY, P. B.; PETRERE JR. M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. 1989. *Proceedings of the International Large River Symposium*. p. 385-398, 1989.
- BITTENCOURT, M. M.; AMADIO, S. A. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus. *Acta Amazonica*, v. 37, n. 2, 2007.
- BOISCHIO, A. A. P. Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984 - 1989) - alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. *Acta Amazonica*, v. 22, n. 1, p. 163-172, 1992.
- BORGES S. A. G. V.; H. C. B. GURGEL; B. CANAN. Estrutura populacional de *Parauchenipterus galeatus* Linnaeus, 1766 (Siluriformes, Auchenipteridae), da Lagoa de Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte. *Revista CERES*, v. 46, n. 264, p. 209-218, 1999.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente (Org.). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012*. 4. ed. Brasília: ANA, 2012.
- CAMPOS, C. P.; GARCEZ, R. C. S.; CATARINO, M. F.; COSTA, G. A.; FREITAS, C. E. C. Population dynamics and stock assessment of *Colossoma macropomum* caught in the Manacapuru Lake system (Amazon Basin, Brazil). *Fisheries Management and Ecology*, v. 22, n. 5, p. 400-406. 2015.
- CARDOSO, R. S. *A pesca comercial no município de Manicoré (rio Madeira), Amazonas, Brasil*. 2005. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 2005.
- CATARINO, M. F.; CAMPOS, C. P.; GARCEZ, R.; FREITAS, C. E. C. Population Dynamic of *Prochilodus nigricans* Caught in Manacapuru Lake (Amazon Basin, Brazil). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 40, n. 4, p. 589-595, 2014.
- CASTELLO, L. Lateral migration of *Arapaima gigas* in floodplains of the Amazon. *Ecology of Freshwater Fish*, v. 17, p. 38-46, 2008a.
- CASTILLO, O. La pesca nocturna del bagre zamurito (*Calophrys macropterus* (Linchtenstein) 1819 (Siluriformes, Pimelodidae) em los rios del bajo llano, Venezuela. *Biollania*, v. 12, p. 117-126, 1996.
- CASTRO, D. 1994. *Peces Del rio Putumayo, sector Puerto Leguizamo*. Corporación Autónoma Regional Del Putumayo. Bogotá. 1994.
- DIAS-NETO, J. *O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca*. / José Dias Neto e Jacinta de Fátima Oliveira Dias. - Brasília: IBAMA, 2015.
- DO VALE, J. D. *Estudo da diversidade e estrutura da ictiofauna na área do Catalão, Amazônia Central*. 2003. Dissertação de mestrado, INPA/UFAM, Manaus-Amazonas, 2003.
- DORIA, C. R. C.; QUEIROZ, L. J. A pesca comercial das sardinhas (*Triportheus* spp.) desembarcadas no mercado pesqueiro de Porto Velho, Rondônia (1990-2004): produção pesqueira e perfil. *Biotemas*, v. 21, n. 3, p. 107-115, 2008.

- FERNANDEZ, C. C. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. *Ecology of Freshwater Fish*, v. 6, p. 36-44, 1997.
- FERREIRA, E. J. G. Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influência da futura UHE Cachoeira Porteira, Estado do Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 23, n. 1/4, p. 1-89, 1993.
- FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S.; SANTOS, G. M. **Peixes comerciais do Médio Amazonas: Região de Santarém-PA**. Brasília: Edições IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 1998.
- FONTELES-FILHO, A. A. **Recursos pesqueiros. Biologia e dinâmica populacional**. 1989. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará, 1989.
- FREITAS, C. E. C.; GARCEZ, R. C. S. Fish communities of natural canals between floodplain lakes and Solimões-Amazonas River (Amazon-Brazil). *Acta Limnológica Brasiliensis*, v. 16, n. 3, p. 273-280, 2004.
- FREITAS, C. E. C.; RIVAS, A. A. F. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia. *Ciência e Cultura*, v. 58, n. 3, p. 30-32, 2006.
- GANDRA, A. L. **O mercado do pescado da região metropolitana de Manaus**. 2010. Projeto CFC/FSCFT/28 de "Melhoramento do acesso aos mercados dos produtos pesqueiros e aquícolas da Amazônia". ISSN: 1688-7085, 2010.
- GARCEZ, R. C. S. **Distribuição espacial da pesca no lago grande de Manacapuru (Amazonas) - bases para subsidiar políticas de sustentabilidade para a pesca regional**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.
- GARCEZ, R. C. S.; FREITAS, C. E. C. The influence of flood pulse on fish communities of floodplain canals in the Middle Solimões River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 6, n. 2, p. 249-255, 2008.
- GARCEZ, R. C. S.; SOUZA, L. A.; FRUTUOSO, M. E.; FREITAS, C. E. C. Seasonal dynamic of amazonian small-scale fisheries is dictated by the hydrologic pulse. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 43, n. 2, p. 207-221, 2017.
- GARCIA, S. M. The Precautionary Principle: its implications in capture fisheries management. *Ocean & Coastal Management*, v. 22, p. 99-125, 1994.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 38, n. 1, p. 135-144, 2008.
- GOULDING, M. **A ecologia da pesca no rio Madeira**. CNPq/INPA. Manaus. 172pp., 1979.
- GOULDING, M. **The Fish and the Forest**. Los Angeles, University of California Press, 200 pp., 1980.
- GOULDING, M.; CARVALHO M. L.; FERREIRA E. G. **Rio Negro: rich life in poor water: Amazonian diversity and floodplain ecology as seen through fish communities**. The Hague: SPB Academic Publishing, 200 pp., 1988.
- HILBORN, R.; WALTERS, C. J. **Quantitative fisheries stock assessment**. Chapman and Hall, London. 570 pp, 1992.
- HILBORN, R.; MAGUIRE, J. J.; PARMA, A.N.; ROSEMBERG, A. A. The precautionary approach and risk management: can they increase the probability of success in fishery management? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, v. 58, p. 99-107, 2001.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2017**.
- INOMATA, S. O.; FREITAS, C. E. C. A pesca comercial no médio Rio Negro: Aspectos Econômicos e Estrutura Operacional. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 41, p.79-87, 2015.
- ISAAC, V. J.; BARTHEM, R. B. Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, Série Antropologia, v. 11, n. 2, p. 297-339, 1995.
- ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: Análise multivariada de captura por espécie. *Acta Amazonica*, v. 26, n. 3, p. 185-208, 1996.
- ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L.; MCGRATH, D. In search of a new approach to fisheries management in the middle Amazon region. *The International symposium on fishery stock assessment models for the 21 st century*, Alaska. Proceeding. University of Alaska, Sea Grant College Program, p. 889-902, 1998.
- ISAAC, V. J.; RUFFINO, M. L. **Informe Estatístico do Desembarque Pesqueiro na Cidade de Santarém, PA, 1992-1993**. IBAMA - Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, v. 22, p. 225-280, 2000.
- ISAAC, V. J.; CERDEIRA, R. G. P. **Avaliação e monitoramento de impactos de pesca na região do Médio Amazonas**. IBAMA/Próvarzea, Manaus, 64 pp., 2004.
- ISAAC V. J., SILVA C. O.; RUFFINO M. L. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management*, v. 43, p. 557-570, 2008.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. In DODGE, DP. (Ed.). **Proceedings of the International Large River Symposium**, 1990. Quebec: Canadian Government Publishing Centre. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, p. 110-127, 1989.
- LOPES G. C. S.; CATARINO M. F.; LIMA A. C.; FREITAS C. E. C. Small-Scale fisheries in the Amazon basin: General patterns and diversity of fish landing sin five sub-basins. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 42, n. 4, p. 889-900, 2016.
- MERONA, B.; BITTENCOURT, M. M. A pesca na Amazônia através do desembarque no mercado de Manaus: Resultados preliminares. *Memoria Sociedad Ciências Naturales La Salle*, v. 48, n. 2, p. 433-455, 1988.
- MERONA, B.; SANTOS, G. M.; ALMEIDA, R. G. Short term effects of Tucuruí dam (Amazonia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. *Environmental Biology of Fishes*, v. 60, n. 4, p. 375-392, 2001.
- MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: 2008-2009**. Brasília. 99 pp., 2010.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; SZOEC, E.; WAGNER, H. 2016. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.3-3. Disponível em: <https://cran.r-project.org>. Acesso em: 19 jan. 2018.
- PARENTE, V. M. **A economia da pesca em Manaus: Organização da produção e da comercialização**. 1996. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 178 pp., 1996.
- PARENTE, V. M.; VIEIRA, E. F.; CARVALHO, A. R.; FABRÉ, N. N. **A pesca e a economia da pesca de bagres no eixo Solimões-Amazonas**. In: FABRÉ N.N.; BARTHEM (Org.). O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2005.
- PETREIRE JR., M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. Locais, aparelhos de captura e estatística de desembarque. *Acta Amazonica*, v.8, p. 1-54, 1978a.
- PETREIRE JR., M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. I. Esforço e captura por unidade de esforço. *Acta Amazonica*, v. 8, p. 439-454, 1978b.
- PETREIRE JR., M. Yield per recruit of tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, in the Amazonas State, Brazil. *Journal of Fish Biology*, v. 22, p. 133-144, 1983.
- PETREIRE JR., M. A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: Análise dos informes do pescado desembarcado no Mercado Municipal de Manaus (1976-1978). *Ciência e Cultura*, v. 37, p. 1987-1999, 1985.
- PETREIRE JR., M.; BATISTA, V. S.; FREITAS, C. E. C.; ALMEIDA, O. T.; SURGIK, A. C. S. Amazônia: ambientes, recursos e pesca. In: **O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento da indústria da pesca**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, p. 11-17, 2007.
- PETRY, P.; BAYLEY, P. B.; MARKLE, D. F. Relationships between fish assemblages, macrophytes and environmental gradients in the Amazon River floodplain. *Journal of Fish Biology*, v. 63, n. 3, p. 547-579, 2003.
- PROVÁRZEA. **Estatística pesqueira do Amazonas e Pará - 2002**. IBAMA/ProVárzea. Manaus. 84 pp., 2005.
- RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A. 1998. Fisheries ecology in the lower Amazon: a typical artisanal practice in the tropics. *Ecotropica*, v. 4, p. 99-114, 1998.
- RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. 2000. A pesca artesanal no Médio Amazonas. In: **Recursos pesqueiros do Médio Amazonas: Biologia e estatística pesqueira**. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca. Brasília. Edições IBAMA. p. 317-348, 2000.
- RUFFINO, M.L.; OLIVEIRA, C.; VIANA, J.P.; BARTHEM, R.B.; BATISTA, V.; ISAAC, V. J. **A Pesca e os Recursos Pesqueiros na Amazônia Brasileira**. Ruffino, M.L. (Coord). Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2004.
- RUFFINO, M. L.; SOARES, E. C. S.; LOPES - JUNIOR, U.; ESTUPINÁN, G.; FONSECA, S. N.; PINTO, W. H.; OLIVEIRA, C.; BARTHEM, R. B.; BATISTA, V.; ISAAC, V. J. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará 2002**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2005.
- RUFFINO, M. L.; SOARES, E. C. S.; LOPES - JUNIOR, U.; ESTUPINÁN, G.; FONSECA, S. N.; PINTO, W. H.; OLIVEIRA, C.; BARTHEM, R. B.; BATISTA, V. **Estatística Pesqueira do Amazonas e Pará 2003**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2006.
- SAINT - PAUL, U.; ZUANON, J.; VILLACORTA CORREA, M. A.; GARCÍA, M.; FABRÉ, N. N.; BERGER, U.; JUNK, W. J. Fish communities in central Amazonian white and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes*, v. 57, p. 235-250, 2000.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO LIMA, C. A. R. M. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 31, p. 437-447, 2001.
- SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, n. 54, p. 165-182. ISSN 0103-4014, 2005.
- SANTOS, R. N. **Influência do ciclo hidrológico, maturação gonadal e categoria trófica no teor de peixes em uma área de várzea da Amazônia Central**. 2006. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas do Amazonas/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2006.
- 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. 3, p. 501-510, 2004.
- SIQUEIRA-SOUZA, F. K. **Diversidade α e β das assembleias de peixes de lagos de várzea do médio rio Solimões (Amazonas-Brasil)**. 2007. Dissertação de Mestrado - INPA/UFAM, Manaus, Amazonas, 2007.
- SMITH, N. J. H. **A pesca no rio Amazonas**. 1979. INPA, Manaus, Amazonas. 154 pp., 1979.
- SOARES, M. G. M.; PIEDADE, M. T. F.; MAIA, L. A.; DARWICH, A.; OLIVEIRA, A. C. B. **Influência do pulso de cheia e vazante na dinâmica ecológica das áreas inundáveis**. 1999. In: Secretaria Técnica-MCT. (Org.). Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil - Resultados (Fase Emergencial e Fase I). Brasília: DulplGráfica, 1999. p. 425-445.
- SOARES, M. G. M.; YAMAMOTO, K. C. Diversidade e composição da ictiofauna do lago Tupé. In: Silva, E. N. S.; APRILE, F. M.; SCUDELLE, V. V.; MELO, S. (eds.). **Biotupé Meio Físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo rio Negro, Amazônia Central**. Manaus, INPA, p. 181-197, 2005.
- SOARES, M. G. M.; FREITAS, FREITAS C. E. C.; OLIVEIRA, A. C. B. Assembleias de peixes associadas aos bancos de macrófitas aquáticas em lagos manejados da Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 44, n. 1, p. 143-152, 2014.
- STERGIOU, K. I. Overfishing, tropicalization of fish stocks, uncertainty and ecosystem management: resharpening Ockham's razor. *Fisheries Research*, v. 55, p. 1-9, 2002.
- VIANA, J.P. A pesca no Médio Solimões. In: Ruffino, M.L. (ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. IBAMA/ProVárzea. p. 245-268, 2004.
- WINEMILLER, K. O. Feeding and reproductive biology of the currito, *Hoplosternum littorale*, in the venezuelan llanos with comments on the possible function of the enlarged male pectoral spines. *Environmental Biology of Fishes*, v. 20, n. 3, p. 219-227, 1987.

Mês	Cota média (cm)	Período
Janeiro	1.348,98	Enchente
Fevereiro	1.594,19	Enchente
Março	1.781,7	Enchente
Abril	1.914,61	Enchente
Mai	2.061,03	Cheia
Junho	2.046	Vazante
Julho	1.944	Vazante
Agosto	1.706	Vazante
Setembro	1.196	Vazante
Outubro	792	Vazante
Novembro	735	Seca
Dezembro	849	Enchente

Apêndice 2. Espécies de peixes e total desembarcado (kg) mensalmente./ Appendix 2. Fish species and total landed (kg) monthly.

Espécie	Nome comum	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Subtotal
<i>Semaprochilodus</i> spp.	Jaraquí	9100	44732	53235	79680	118880	14000	800		7500	7000		60	334987
<i>Mylossoma</i> spp.; <i>Myleus</i> spp.; <i>Metynniss</i> spp.	Pacu; Pacu galo; Pacu marreca	13800	2355	2380	21650	103430	24980	61900	38300	40770	330	600	3600	314095
<i>Prochilodus nigricans</i>	Curimatã	7080	1795	3672	16750	80660	42300	25592	32150	30127	8134	170	1926	250356
<i>Triportheus</i> spp.	Sardinha			1712	2300	3300	8070	600	116200	31100	6500	200		169982
<i>Brycon amazonicus</i>	Matrinxã		543	3907	45725	1180	15	25	1778				262	53435
<i>Leporinus</i> spp.	Aracu comum; Aracu; Piau			350	1310	9380	2000	9250	7720	23100	25		35	53170
<i>Hemiodus</i> spp.	Cubiu; Orana		2670	10132	6600	5460	9200	11600						45662
<i>Cichla</i> spp.	Tucunaré		958	1983	888		578	356	1070	8164	10150	3081	1999	29227
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Aruaná		488	62	90			9142		4832	4779	5913	1563	26869
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada		50	1980	2500	1800	2100	6460	6004	536	2249		79	23758
<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui		1006		1010	2409	840	1077	2984	1522	992	1288	945	14073
<i>Potamorhina latior</i>	Branquinha comum		600	700	100		5660	4700					200	11960
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Fera/Piraíba								1000	7385	2721	61		11167
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra		179				730			999	2218	4911	1573	10550
<i>Astronotus</i> spp.	Acará acú; Cará		2807	644	500	30				3070	853	1183	1134	10221
<i>Hypophthalmus</i> spp.	Mapará		372	1586	461	6100	362	72						8953
<i>Trachelyopterus</i> spp.	Cangati										3000	5000		8000
<i>Serrassalmus</i> spp.	Piranha; Piranha preta		1102	1220	519	1241	300	2000		126	770	377	77	7732
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Piramutaba										5000			5000
<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu		781		620	792	366	200	820	406	774			4759
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Surubim			88	1804	180	1232		605	336	91	103	168	4607
<i>Pimelodus</i> spp.	Mandi					4100								4100
<i>Psectrogaster amazonica</i>	Branquinha cascuda		810	2252	900									3962
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Acarí bodó		125	418	80						2000	1200	20	3843
<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga				62	221		901	384	74			28	1670
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Dourada			122	780		84							986
<i>Calophysus macropterus</i>	Piracatinga			516	59		62		35	220				892
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Caparari				222									222
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú				206									206
<i>Pellona</i> spp.	Apapá amarelo; Apapá Branco					168								168
<i>Pterodoras granulosus</i>	Bacú liso			143	12									155
<i>Oxydoras niger</i>	Cuiu Cuiu		65							9			54	128
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Piranambú				87									87
<i>Chaetobranchopsis orbicularis</i>	Acará Branco										48			48
<i>Caquetaia spectabilis</i>	Acará rosado										35			35
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Pirarara				28									28
<i>Hoplosternum littorale</i>	Tamoatá												5	5
Total		29.980	61.438	87.102	184.943	339.331	112.879	134.603	209.157	160.353	50.669	31.315	13.430	1.415.210

Apêndice 3. Lista e breve descrição dos 4 tipos de ambientes explorados para a pesca comercial no município de Manacapuru, Amazonas, Brasil./ **Appendix 3.** List and brief description of the four types of environments exploited for commercial fishing in the municipality of Manacapuru, Amazonas, Brazil.

Ambientes	Descrição
Rio	São deslocamentos de água que acontecem de forma natural, sem haver interrupção, é constituído por dois componentes básicos: o leito ou canal principal e as áreas marginais, inundáveis periodicamente. A oscilação do nível das águas faz com que, na época da cheia, esses dois componentes se confundam, tornando-se discerníveis apenas nas partes mais profundas, onde a correnteza é maior e a vegetação fixa não pode se estabelecer (SANTOS; SANTOS, 2005).
Lago	Áreas que são periodicamente inundadas e é considerado de grande importância para a manutenção da biodiversidade, uma vez que, a heterogeneidade de habitats, como a floresta alagada, a água aberta e o banco de macrófitas, promovem condições favoráveis à alta riqueza de espécies de peixes (SIQUEIRA-SOUZA; FREITAS, 2004).
Paraná	É um braço de um rio caudaloso separado da artéria principal por uma ou por diversas ilhas.
Ilha	É um prolongamento do relevo que, estando numa depressão absoluta, é preenchida por água.

Apêndice 4. Lista e breve descrição dos sete tipos de aparelhos de pesca que fazem parte da pesca comercial no município de Manacapuru, Amazonas, Brasil./ **Appendix 3.** List and brief description of the 7 types of fishing gear that are part of commercial fishing in the municipality of Manacapuru, Amazonas, Brazil.

Apetrechos	Descrição
Anzol	Pequeno gancho metálico, pontiagudo, de braços desiguais e seguro por uma linha, a que se prende uma isca para pescar.
Arpão	Haste de madeira provida de uma ponta de ferro: comum na pesca do pirarucu, mas também utilizado na pesca de tambaquis grandes.
Arrastão	É um barco de pesca que opera redes de arrasto, ou seja, redes em forma de saco que são puxadas a uma velocidade que permite que os peixes, crustáceos ou outro tipo de pescado sejam retidos dentro da rede.
Caniço	Vara, linha e anzol.
Malhadeira	Rede de emalhar de nylon multifilamento com malhas variadas, passiva, amplamente utilizada em ambientes sem correnteza.
Redinha	Rede de cerco utilizada em águas fundas ou áreas onde o fundo seja livre de obstáculos.
Tramalha	Combinação de diferentes artes de pesca utilizadas durante uma pescaria.