

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS- UFAM
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE
CAMPUS VALE DO RIO MADEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

IGOR HISTER LOURENÇO

**A PESCA DE DUAS ESPÉCIES DE PACU (*Mylossoma duriventre*, CUVIER, 1818) e
(*Mylossoma aureum*, AGASSIZ, 1829)
NO MÉDIO MADEIRA, AMAZONAS-BR**

Humaitá/Amazonas
2019

IGOR HISTER LOURENÇO

**A PESCA DE DUAS ESPÉCIES DE PACU (*Mylossoma duriventre*, CUVIER, 1818) e
(*Mylossoma aureum*, AGASSIZ, 1829)
NO MÉDIO MADEIRA, AMAZONAS-BR**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Federal do Amazonas-UFAM, como parte das exigências para a obtenção do título de conclusão do curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Rodrigues do Anjos
Coorientadora: Profa. Dra. Perla Joana Souza Gondim

Humaitá/Amazonas
2019

Ficha Catalográfica

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

L892p Lourenço, Igor Hister
A pesca de duas espécies de pacu (*Mylossoma duriventre*,
CUVIER 1818) e (*Mylossoma aureum*, Agassiz, 1829) no Médio
Madeira, Amazonas-BR / Igor Hister Lourenço. 2019
34 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Marcelo Rodrigues dos Anjos
Coorientadora: Perla Joana Souza Gondim
TCC de Graduação (Agronomia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Pacu. 2. *Mylossoma* spp.. 3. Sul do Amazonas. 4. pesca
artesanal. I. Anjos, Marcelo Rodrigues dos II. Universidade Federal
do Amazonas III. Título

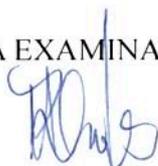
IGOR HISTER LOURENÇO

**A PESCA DE DUAS ESPÉCIES DE PACU (*Mylossoma duriventre*, CUVIER, 1818) e
(*Mylossoma aureum*, AGASSIZ, 1829)
NO MÉDIO MADEIRA, AMAZONAS-BR**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Universidade Federal do Amazonas-UFAM, como parte das exigências para a obtenção do título de conclusão do curso de Engenharia Ambiental.

Aprovado em 09 de julho 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos

Orientador
Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos
Universidade Federal do Amazonas
INAP: 1871598



Avaliador

Prof. Dr. Moisés Santos de Souza



Avaliador

Prof. Dr. Marcos André Braz Vaz

DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, Roberto Lúcio Lourenço e Marta Leonir Hister. E ao meu irmão Alberto César Hister Pamplona e sua esposa Regina Saatkamp, que foram alicerces seguros quando tudo ameaçou ruir.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos aqueles que têm acompanhado minha caminhada acadêmica desde o início. Primeiramente aos meus pais, que apesar de não estarem mais presentes, tiveram o tempo necessário para conseguir formar meu caráter e senso de moral. E ao meu irmão, Alberto César Hister Lourenço e sua esposa Regina Saatkamp, sem os quais, a jornada teria terminado pela metade.

Um agradecimento especial a todos os colegas que fiz ao longo do curso, especialmente ao Uilson Franciscon, Lucas Firmo Dantas, Emily Lira Simões, Alan Ferreira Leite, Péricles Leão da Cunha, Pedro Mendes de Oliveira e Wildison Oliveira Brito, que por horas afinco me auxiliaram em coletas e análise de dados.

Aos meus queridos amigos de fora da faculdade, que em momento ou outro ajudaram de alguma forma a garantir meu bem-estar e fazer-me sentir-se em casa. São eles: Reginaldo Gonçalves; Wander “Piraíba” e sua mãe, dona Cida; Imairô Ribeiro de Oliveira e seus pais, dona Lidomar e seu Pedro, os quais me fizeram reviver o que é uma família; Sâmara, Acerola, Márcio, Fayle e toda a galerinha do rock n’ roll; entre inúmeros outros que gostaria de citar, mas que tenho o mesmo carinho.

Ao Laboratório de Solos e Ambiente Amazônico e todos os seus membros, especialmente ao Prof. Dr. Milton César Costa Campos, por ter me acolhido em seu laboratório logo no início e direcionado meus primeiros passos no caminho da ciência; ao Prof. Dr. José Maurício da Cunha, pelas ótimas dicas sobre modelagem geoestatística e análise multivariada; e ao Prof. Dr. Marcelo Dayron pelas orientações em projetos.

Ao Laboratório de Ictiologia e Ordenamento Pesqueiro do Vale do Rio Madeira (LIOP) e todos os seus membros, especialmente ao Prof. Dr. Marcelo Rodrigues dos Anjos, pelas intermináveis discussões sobre ciência, vida e universo, além de todos os ensinamentos, sempre transmitidos com muita sagacidade e eloquência; e ao Prof. Dr. Moisés Santos de Souza, pela orientação em projetos e eterna paciência.

A todos os professores do curso, especialmente a Dra. Perla Joana Souza Gondim e Dr. Marcos Braz Vaz, por toda dedicação e carinho pelo ensino.

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram, o meu sincero obrigado, essa vitória é de todos nós.

*“[...] All the iron turned to rust;
All the proud men turned to dust [...]”*
*“[...] Todo ferro virou ferrugem;
Todo homem orgulhoso virou pó [...]”*

Pink Floyd

RESUMO

O presente estudo objetivou investigar as espécies de pacu desembarcadas na Colônia de Pescadores Z-31 em Humaitá, Amazonas, de maio de 2018 à maio de 2019. Para isso, foi desenvolvido um método para levantamento de dados diários na colônia, de forma que se obteve informações mais precisas acerca da produção, esforço, captura por unidade de esforço (CPUE), ambientes de captura, entre outros. Foram identificadas duas espécies de pacu desembarcadas na colônia *M. aureum* e *M. duriventre*, cujas produções foram de 10,5 e 9,5 toneladas, respectivamente e movimentou mais de R\$ 100.000,00. A captura do pacu ocorre na maioria dos casos de maneira oportuna, pois a pesca é altamente diversificada na região, entretanto, ainda assim, a CPUE média ao longo do ano é de 24,525 Kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ e encontra-se acima dos índices observados em grandes centros. Foi possível, ainda, encontrar evidências a respeito de seus ciclos migratórios a partir da correlação entre o período hidrológico com os ambientes de captura, de forma que: i) durante a vazante (maio a julho), os pacus que adentraram os igarapés durante a cheia começam a retornar aos ambientes de lago; ii) durante a seca (agosto a outubro), os pacus realizam um segundo ciclo, migrando dos ambientes de igarapé, várzea e lago para os rios; iii) por último, durante a enchente (novembro a janeiro) os peixes migram novamente para os igarapés. Por fim, os dados gerados pelo presente estudo podem nortear estratégias de pesca do pacu na região, de forma que se haja menor gastos com insumos nas empreitadas pesqueiras.

Palavras Chave: pacu, *Mylossoma* spp., Sul do Amazonas, pesca artesanal.

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the “pacu” species commercialized in the “Colônia dos Pescadores Z-31” in Humaitá, Amazonas from May 2018 to May 2019. For this purpose, we developed a method for raising a diary database in the colony, obtaining variables such as production, effort, catch per unit effort (CPUE), fishing spots, among others. We identified two species of “pacu”, *M. aureum* e *M. duriventre*, with productions of 10,5 and 9,5 tons, which generated around R\$ 100,000.00 of income. Its capture occurred mostly randomly, due to the regions fishing characteristics, despite it, the CPUE were higher when compared to bigger cities. We could also find evidences over its migratory cycles from a correlation between the catching sites and the period, where: i) during the falling water (May to July), the “pacus” starts to leave the streams and concentrate in lakes; ii) during the dry season (August to October), the “pacus” perform a second migratory cycle, leaving the streams and lakes, and going to the rivers; iii) finally, during the raising water, the “pacus” once again move to the small streams. The generated information can be used in fishing strategies in the region, reducing costs with inputs.

Keyword: pacu, *Mylossoma* spp., Southern Amazonas, artisanal fishing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Índice de Intensidade Reprodutiva (IIR) das assembleias de peixes capturadas na foz de afluentes do Rio Madeira associado aos períodos hidrológicos. Fonte: Cella-Ribeiro et al. (2016)	17
Figura 2. Mapa de Localização. Fonte: Elaborado por Ferreira, A. S. (2019)	19
Figura 3. Acompanhamento do desembarque pesqueiro na Colônia dos Pescadores Z-31 capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM. Fonte: Repositório de fotos do LIOP, 2018.	21
Figura 4. Composição das embarcações inventariadas com Pacu (<i>Mylossoma</i> spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM.	24
Figura 5. Pacu (<i>Mylossoma</i> spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM.	25
Figura 6. Pacu (<i>Mylossoma</i> spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019 em função do período hidrológico (vazante, seca e cheia), nas adjacências do município de Humaitá – AM.	26
Figura 7. Variação dos ambientes de captura do pacu (<i>Mylossoma</i> spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019 em função do período hidrológico (vazante, seca e cheia), nas adjacências do município de Humaitá - AM.	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estatística descritiva referente ao pacu (<i>Mylossoma</i> spp.), desembarcado na colônia dos pescadores Z-31 entre maio de 2018 e abril de 2019, por embarcação.	23
--	----

LISTA DE SIGLAS

CEMAAM	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CPUE	Captura por Unidade de Esforço
CV	Coefficiente de Variação
DP	Desvio Padrão
GEREX	Gerência Executiva
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
LIOP	Laboratório de Ictiologia e Ordenamento Pesqueiro do Vale do Rio Madeira
Km	Quilômetros
m	Metro

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 Geral:	15
2.2 Específicos:	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 O Rio Madeira	16
3.2 As assembleias de peixes	16
3.3 Bioecologia de algumas espécies de pacu (<i>Mylossoma spp.</i>)	17
3.4 A pesca na Amazônia	18
3.5 A pesca no Médio Madeira	18
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
7. REFERÊNCIAS	30
7. ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades humanas mais importantes na Amazônia, constituindo fonte de alimento, comércio, renda e lazer para grande parte de sua população, especialmente as que residem nas margens dos rios de grande e médio porte (MEGGERS, 1977). Segundo Cerdeira et al., (1997) e Batista et al., (2004), as taxas de consumo de pescado na Amazônia são as maiores do mundo, com média estimada em 369 g/pessoa/dia ou 135 kg/ano, chegando a cerca de 600 g/dia ou 220 kg/pessoa/ano em certas áreas do baixo Rio Solimões e Alto Amazonas, consolidando-a como principal fonte de proteínas para as populações humanas residentes.

Dentre as espécies mais exploradas, o pacu (*Mylossoma* spp.), ocupa uma posição de destaque como uma das espécies mais capturadas da Amazônia Central Brasileira. Desde Porto Velho (Goulding, 1979; Doria & Lima, 2008; Doria, Lima & Angelini, 2018) até Manaus (Petreire, 1978), ou desde municípios menores como Iranduba e Benjamin Constant (Doria et al., 2012) até maiores como Santarém (Issac, Milstein & Ruffino, 1996), o mesmo sempre se situa entre as espécies mais capturadas, o que demonstra sua aceitação comercial e importância econômica.

Entretanto, várias espécies da sub-família Serrasalminidae são comercializadas com a denominação de pacu, a exemplo do *Myleus* spp., *Mylossoma aureum* e *M. duriventre*, *Metynnis* spp, dentre as quais, o pacu manteiga (*Mylossoma duriventre*), apresenta a maior representatividade nos desembarques de Porto Velho, conforme apontam Doria & Lima, 2008.

Este fato, quando levado em consideração em pontos de monitoramento, como no Mercado Público Municipal de Humaitá, por exemplo, pode se provar um empecilho na determinação exata de quais espécies de pacu são exploradas na região, uma vez que, os responsáveis não fazem diferenciação a nível taxonômico, dificultando uma estimativa precisa sobre as espécies capturadas.

Estudos recentes foram realizados na região com intuito de caracterizar a pesca na região de Humaitá – AM (Sales et al., 2011; LIMA et al., 2016), entretanto, ainda se sabe pouco sobre o pacu e suas dinâmicas de captura. O presente estudo, assim, trata-se de uma oportunidade de aprofundar os conhecimentos a respeito do pacu e sua bioecologia.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral:

Investigar a produção de duas espécies de pacu provenientes da pesca artesanal do Médio Madeira nas adjacências do município de Humaitá, Amazonas, entre maio de 2018 e abril de 2019.

2.2 Específicos:

1. Monitorar diariamente o desembarque pesqueiro;
2. Definir quais espécies de pacu são exploradas;
3. Avaliar a dinâmica da pesca do pacu na região;
4. Identificar tipos de ambientes de captura em função do período.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O Rio Madeira

O Rio Madeira, um dos maiores do mundo, pertence à família dos tributários do Amazonas e possui uma área de drenagem em torno de 1,3 milhões de km² (1/5 do total da bacia Amazônica) e uma descarga anual em torno de $0,992 \cdot 10^{12} \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$ (GIBBS, 1967). É ainda o principal tributário do Rio Amazonas, com 3.352 km de extensão, sendo considerado geologicamente jovem pois ainda está “cavando” seu leito, o que ocasiona um alto grau de erosão superficial e, conseqüentemente, águas turbidas com altas quantidades de material suspenso, cuja hidroquímica é predominantemente controlada pelos flancos Andinos (GIBBS, 1967).

É a única bacia que ocupa uma área com pelo menos o dobro do tamanho de qualquer outra na região Amazônica, cobrindo uma área de 1.380.000 km², distribuída entre Brasil, Bolívia e Peru (GOULDING et al., 2003). A complexidade desta bacia conta com corpos d'água de diferentes fontes, tais como os Rios Mamoré e Beni, os quais drenam os andes bolivianos; e o Rio Madre de Dios, o qual drena os Andes peruanos e deságua no Rio Beni (MCCLAIN et al., 1995).

O regime hídrico do Rio Madeira é regulado pelo degelo andino e os índices pluviométricos regionais, que variam em torno de 1400 e 2500 mm.ano⁻¹ em Porto Velho. A estação chuvosa geralmente começa em torno de outubro, se intensificando em novembro e dezembro, se estendendo, por fim, até maio e junho. Esta estação concentra suas chuvas entre janeiro e março é conhecido como o inverno Amazônico, caracterizado por altas temperaturas e muita chuva (ANA, 2005 e TORRENTE-VILARA, 2009 apud QUEIROZ, 2013). A influência do regime hídrico, por sua vez, ocasiona oscilações no nível da água, caracterizando quatro períodos distintos: enchente, cheia, vazante e seca.

3.2 As assembleias de peixes

Para avaliar a viabilidade de iniciativas que combinem conservação e exploração da ictiofauna, são necessárias pesquisas e monitoramento contínuos, posto que dependem de uma série de fatores como o tipo de ecossistema, espécies presentes, atividades econômicas e o contexto sociocultural (INOUE E LIMA, 2007). A partir do banco de dados, é possível a análise detalhada do desembarque pesqueiro no município de Humaitá-AM, possibilitando a criação de tecnologias para o planejamento e ordenamento da atividade, de forma consciente e responsável na região.

É importante citar que em sistemas aquáticos tropicais, os gradientes ambientais estão associados às influências do período do ano, o qual, por sua vez, interfere tanto na densidade, como

na intensificação de interações bióticas, o que pode levar profundas mudanças na estrutura e composição das assembleias de peixes (WINEMILLER, 1989; RODRÍGUEZ & LEWIS-JR, 1997; WINEMILLER & JEPSEN, 1998; LAYMAN & WINEMILLER, 2005). Variações temporais e ambientais influenciam na disponibilidade de recursos para os peixes, o que pode resultar em grandes mudanças na estrutura e composição das assembleias em sistemas fluviais de várzea.

3.3 Bioecologia de algumas espécies de pacu (*Mylossoma* spp.)

Estudos conceituados apontam que a variação na disponibilidade de alimentos associados a alteração da composição das assembleias, guardam íntima relação com os períodos reprodutivos, que, por sua vez, em ambientes aquáticos com ciclos sazonais de inundação, a exemplo do Rio Madeira, são regidos pelos pulsos de inundação (LOWE-MACCONNELL, 1987; JUNK, BAYLEY & SPARKS, 1989). Um exemplo de fácil visualização desse fenômeno é apresentado por Cella-Ribeiro et al. (2016) (Figura 1), ao estudar a biologia e a ecologia de peixes do Rio Madeira.

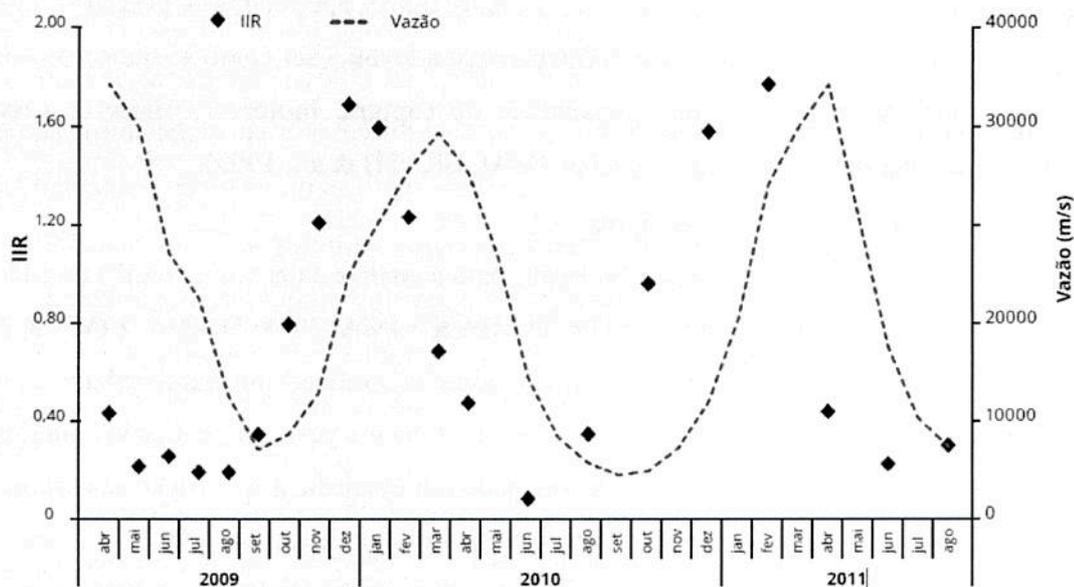


Figura 1. Índice de Intensidade Reprodutiva (IIR) das assembleias de peixes capturadas na foz de afluentes do Rio Madeira associado aos períodos hidrológicos. **Fonte:** Cella-Ribeiro et al. (2016)

Com o pacu, não poderia ser diferente. As espécies mais comumente capturadas na região de Porto Velho, por exemplo, *M. duriventre* e *M. aureum* (DORIA & LIMA, 2008), são ambas frugívoras com tendências a herbivoria (Cella-Ribeiro et al., 2016). Desta forma, durante os pulsos

de inundação, quando a vegetação marginal é inundada, temporariamente, há uma maior disponibilidade de alimentos para peixes com ecologia alimentar similar ao pacu (SÁNCHEZ-BOTERO & ARAÚJO-LIMA, 2001). Esta maior disponibilidade de alimentos, associada às diferentes condições ambientais encontradas na área inundada, conseqüentemente, favorecem condições ambientais adequadas para a desova.

3.4 A pesca na Amazônia

A pesca na Amazônia, desde o período pré-colonial, tem demonstrado sua importância socioeconômica, uma vez que se tratava da principal fonte de alimento das populações e povos da região (SMITH, 1979). Apesar dessa longa trajetória, o início da atividade pesqueira na Amazônia tem seu início traçado somente a partir do período colonial, quando ocorreu a criação dos portos pesqueiros reais, concomitante a demarcação das áreas de farta produção (VERÍSSIMO, 1885 *apud* SANTOS & SANTOS, 2005).

Desde então, pouco mudou neste cenário, até que, em meados de 1950 e 1970, houve a introdução de motores a diesel nas embarcações e a criação de fibras sintéticas que passaram a ser usadas na confecção de malhadeiras, tarrafas, entre outros apetrechos de pesca (PEREIRA, 2004). A partir daí a pesca passou pela transformação que a levou a ser como a conhecemos hoje em dia, ou seja, com apetrechos de alta capacidade de captura, motores a diesel e caixas de gelo amplamente incorporados as embarcações (MACGRATH et al., 1993).

3.5 A pesca no Médio Madeira

Atualmente, vários estudos voltados para a análise da pesca na região do Médio Madeira têm sido publicados (GOULDING, 1979; DORIA & LIMA, 2008; DORIA, LIMA & ANGELINI, 2018), porém, todos eles têm tratado da pesca industrial praticada no centro urbano de Porto Velho. Pouquíssimos estudos têm se preocupado em caracterizar a pesca em pequenos municípios.

Entre os estudos que têm se preocupado em quantificar/qualificar a pesca nestas regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos, podemos citar Sales et al. (2011) e Lima et al. (2016). De acordo com esses autores, diferente dos grandes centros urbanos, a pesca nessas regiões é caracterizada pela predominância artesanal da atividade, ou seja, utiliza estratégias diversificadas com diferentes apetrechos e embarcações, para capturar recursos diversificados (DIEGUES, 1983).

4. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo contempla rios, igarapés e lagos nas adjacências do município de Humaitá, Amazonas (Figura 2), cuja sede se encontra sob as coordenadas geográficas $7^{\circ} 30' 22''$ S. e $63^{\circ} 01' 15''$ W.

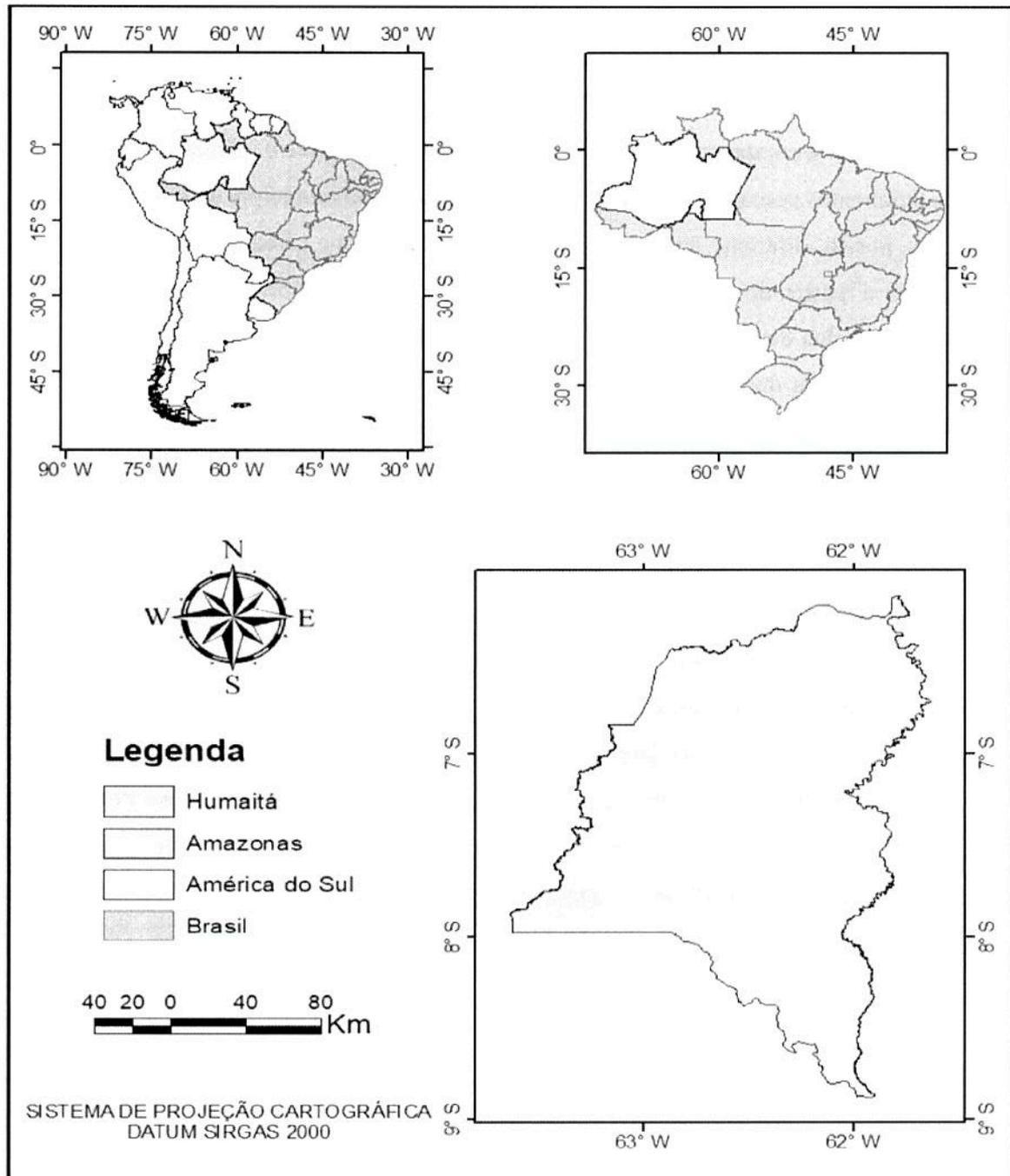


Figura 2. Mapa de Localização. **Fonte:** Elaborado por Ferreira, A. S. (2019)

Levando em consideração a natureza e extensão territorial do ambiente a ser estudado, a Bacia do Médio Madeira (GIBBS, 1967; McCLAIN et al., 1995; GOULDING et al., 2003; QUEIROZ et al., 2013) e, outros estudos similares na região (SALES et al., 2011; LIMA et al., 2018). A obtenção de dados se deu na forma de amostragem portuária, devido à: praticidade de coleta de dados; logística, uma vez que, toda a produção pesqueira deve passar pela Colônia dos Pescadores; e as parcerias já existentes entre a colônia e o Laboratório de Ictiologia e Ordenamento Pesqueiro do Vale do Rio Madeira (LIOP), onde foi desenvolvido o estudo.

A colônia em questão (Z-31 Dr. Renato Pereira Gonçalves), conta atualmente com cerca de mil e quinhentos pescadores associados e está localizada no município de Humaitá-AM. A coleta dos dados, porém, diferente dos estudos de Sales et al. (2011) e Lima et al. (2016) que obtiveram seus dados a partir do Mercado Municipal de Humaitá, ocorreu diariamente a partir do monitoramento dos desembarques que chegam na colônia nos horários de pico do desembarque (das seis às nove da manhã), por equipes de estagiários do LIOP. Para tal, foi desenvolvida um método que se adequasse as condições pesqueiras da região, a qual é descrita a seguir.

A equipe responsável pela coleta de informações é composta por quatro indivíduos com diferentes funções durante o desembarque (Figura 3): o primeiro, conta e anota o nome comum das diferentes espécies descarregadas; o segundo, coleta pelo menos um indivíduo de cada espécie desembarcada e tira medidas de comprimento e peso, atentando-se para identificar cada espécie em consonância com o nome comum atribuído pelo primeiro; o terceiro fotografa cada uma das espécies identificadas pelo seu nome comum; e o quarto entrevista o dono da embarcação para coleta de informações socioeconômicas e sobre como se procedeu a pesca (dias pescados, número de pessoas envolvidas na atividade, aparelhos de pesca utilizados, entre outros). Por fim, os dados são sistematicamente anotados com o auxílio de formulários de desembarque (Anexo I). Posteriormente, já no laboratório, uma outra equipe é responsável por analisar os registros fotográficos e realizar a classificação de cada espécie a nível taxonômico.

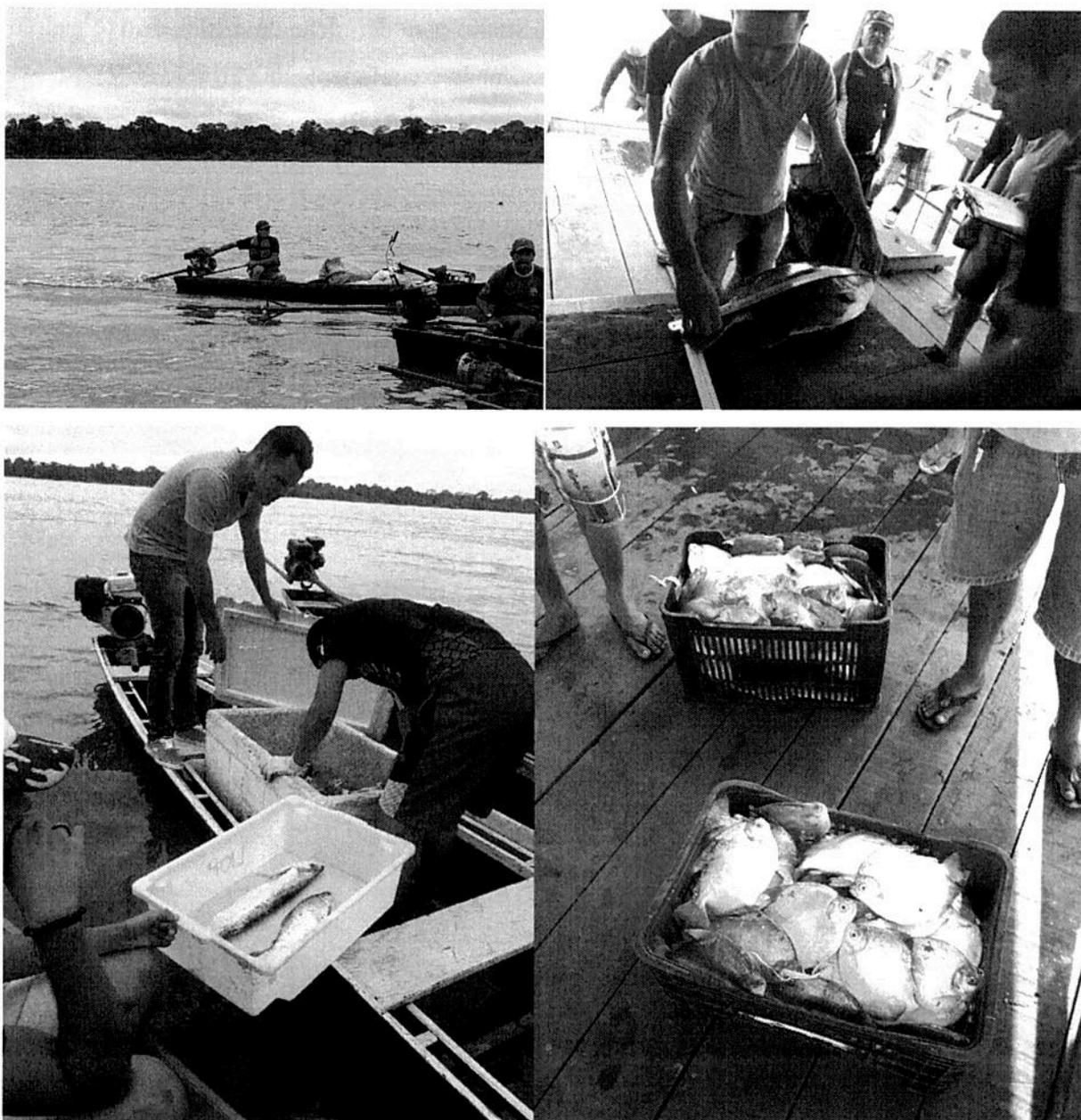


Figura 3. Acompanhamento do desembarque pesqueiro na Colônia dos Pescadores Z-31 capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM. **Fonte:** Repositório de fotos do LIOP, 2018.

Entre os dados que foram obtidos, temos: número total de indivíduos capturados; peso; comprimento; produção pesqueira; valores comerciais de cada espécie; número de dias pescados; número de pescadores da embarcação; e tipo de embarcação. A partir dos quais se estimou o Esforço e a Capturabilidade Por Unidade de Esforço (CPUE). Estas variáveis foram submetidas à

estatística descritiva por meio do software R Studio para definição de média, desvio padrão (DP), valores máximos e mínimos. E por fim, foi estimado o coeficiente de variação (CV)

O Esforço (Eq. 1), a CPUE (Eq. 2) e o CV (Eq. 3) foram estimados a partir das seguintes equações:

$$Esforço = NDP \times NP \quad \text{Eq. 1}$$

onde: NDP é o número de dias pescados; e o NP é o número de pescadores

$$CPUE = \frac{Produção (Kg)}{Esforço} \quad \text{Eq. 2}$$

$$CV = \frac{DP}{\bar{X}} \cdot 100 \quad \text{Eq. 3}$$

onde: CV é o coeficiente de variação; DP é o desvio padrão; e \bar{X} é a média.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do estudo, um número total de 162 embarcações com presença de pacu foi inventariado. A produção total de pacu (*Mylossoma* spp.), entre maio de 2018 e maio de 2019 foi de aproximadamente 20 toneladas. Duas espécies foram identificadas: *M. aureum* e *M. duriventre*, com aproximadamente 10,5 e 9,5 toneladas produzidas, respectivamente.

A produção média, por embarcação, ao longo do ano (Tabela 1) foi de 113,36 Kg, com CV de 173,54 %. Esta baixa produtividade média associada ao alto CV, pode ser explicada por dois fatores: a composição da frota pesqueira, a qual é composta, predominantemente, por canoas a motor e uma pequena parcela de barcos de pesca (Figura 4); e a pesca não seletiva, praticada por boa parte dos pescadores, os quais desembarcam diversas espécies com peso baixo valor comercial, vulgarmente denominado “salada”. A mesma explicação pode ser aplicada à variável esforço.

Essas informações corroboram com estudos realizados na região por Sales et al. (2011) e Lima et al. (2016). A existência de dois tipos de embarcação (grande e pequena) (Figura 4), influencia diretamente na capacidade de transporte, o que explica o alto valor máximo de produção (Tabela 1). A pesca não seletiva, por sua vez, explica o baixo valor mínimo de produção (Tabela 1), uma vez que, o pacu capturado pela embarcação em questão, trata-se de produto do acaso e não da pesca seletiva (“salada”).

Tabela 1. Estatística descritiva referente ao pacu (*Mylossoma* spp.), desembarcado na colônia dos pescadores Z-31 entre maio de 2018 e abril de 2019, por embarcação.

Variável	Média	DP	CV (%)	Mínimo	Máximo
Esforço	10,56	12,94	122,54	1,00	66,00
Produção (Kg)	113,36	196,25	173,12	0,26	1545,00
CPUE	24,25	42,05	173,39	0,01	317,50
Preço (R\$)	5,14	0,57	11,18	3,00	7,00
Peso (Kg)	0,35	0,11	29,50	0,14	0,80
Comprimento (cm)	20,79	5,80	27,91	12,00	31,00

Esforço: quantidade de homens.dia; CPUE: capturabilidade por unidade de esforço; DP: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação.

A mesma explicação pode ser usada, para justificar as diferenças observadas da média e do CV das variáveis “Esforço” e “CPUE” (Tabela 1), ou seja, número de pessoas envolvidas num barco de pesca e numa canoa a motor, juntamente, com as quantidades de pescado passíveis de serem transportados, variam significativamente. Apesar disto, o valor médio encontrado para

CPUE 24,25 Kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ encontra-se um pouco acima dos índices normais observados no mercado pesqueiro Flutuante Cai N'água, em Porto Velho – RO (à montante de Humaitá – AM), que se situa entre 15±21 kg.pescador⁻¹.dia⁻¹ (Doria & e Lima, 2008), o que evidencia alta produtividade pesqueira da área estudada. Entretanto, mesmo com uma CPUE alta, a produção da região, ainda é pouco expressiva, quando comparada àquela observada em outras regiões da Amazônia (Goulding, 1979; Petrere, 1978; Issac, Milstein & Ruffino, 1996; Doria & Lima, 2008; Doria et al., 2012; Doria, Lima & Angelini, 2018), justificado, novamente, pela a predominância de canoas a motor (Figura 4).

Composição das embarcações inventariadas

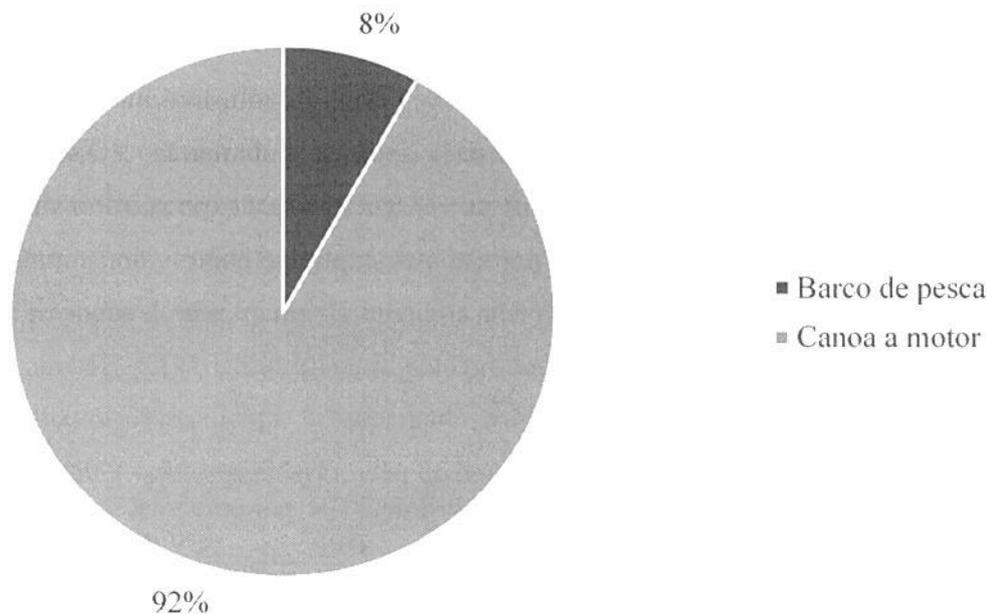


Figura 4. Composição das embarcações inventariadas com Pacu (*Mylossoma* spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM.

O preço do pacu não variou de forma significativa ao longo do ano, conforme pode ser constatado pelo baixo CV encontrado para variável em questão (Tabela 1). Entretanto, há picos de aumento e diminuição do preço médio (R\$ 5,14) ao longo do ano, onde os preços mais altos (R\$ 7,00) encontram-se no período subsequente ao fim do período de defeso e, os preços baixos encontram-se em períodos de alta oferta, no início da enchente. Ao se considerar o preço médio do pacu ao longo do ano (R\$ 5,14), e multiplica-lo pela produção total (≈ 20 t), obtém-se um valor em torno de R\$ 100.000,00, novamente, evidenciando a importância socioeconômica do pacu na

região.

Com relação ao comprimento médio ao longo do ano, os valores encontrados estão de acordo com a portaria IBAMA GEREX AM Nº01/2001, que estabelece um tamanho mínimo de captura de 15 cm (Tabela 1). Apesar dos valores mínimos constatarem indivíduos de até 12 cm, de maneira geral, as capturas mantiveram-se em torno do estipulado pela portaria, o que é comprovado pelo DP.

Nota-se que a pesca do pacu se concentra em determinados períodos do ano (Figura 5), associando-se a dois períodos hidrológicos: no começo da vazante (maio/julho) e no final da seca (agosto/outubro), corroborando com resultados obtidos por Doria & Lima (2008).

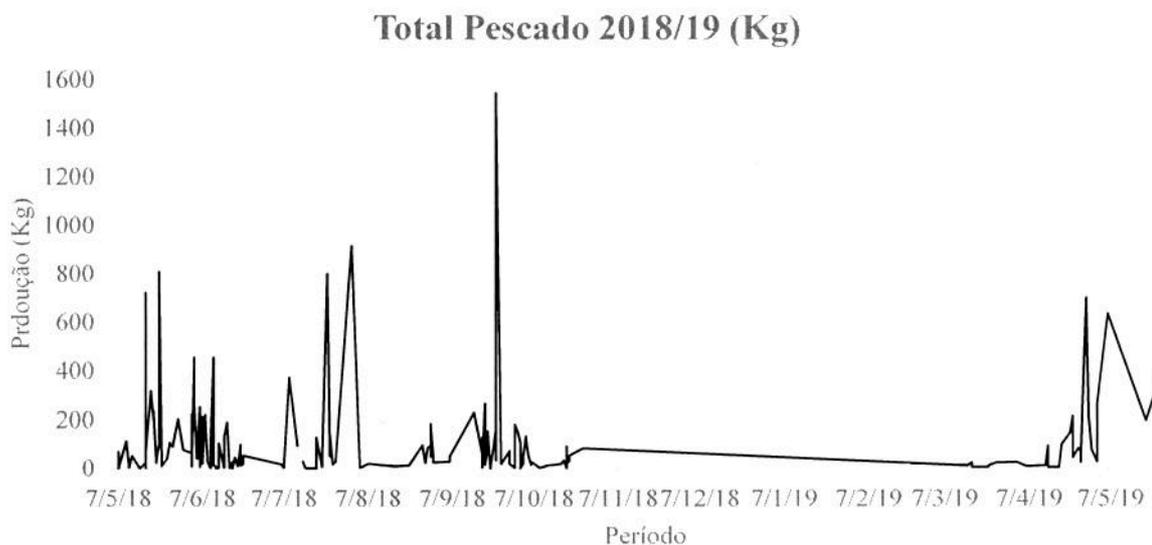


Figura 5. Pacu (*Mylossoma* spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019, nas adjacências do município de Humaitá – AM.

A captura predominante nos períodos observados associa-se possivelmente, à ecologia reprodutiva observada em algumas espécies do gênero *Mylossoma*, as quais tratam-se de migradoras de média/curta distância típicos de sistemas de várzea (Cella-Ribeiro et al., 2016). Desta forma, os picos de captura no período da seca (Figura 6) podem estar associados ao início do período de migração, que se dá na enchente. Apesar de, comumente, a literatura considerar o mês de outubro pertencente ao período hidrológico da seca, a exemplo de Barthem & Goulding (1997), estudos mais recentes (DORIA & LIMA, 2015), indicam que o mês de outubro, caracteriza o início da enchente.

Conseqüentemente, o período da cheia apresenta os menores índices de produção (Figura 6), uma vez que os cardumes se encontram nos ambientes inundados da várzea depositando seus ovos. Por fim, durante o final da cheia e o início da vazante, é possível constatar o retorno da captura, uma vez que os cardumes retornam aos rios após a desova, caracterizando, um segundo ciclo migratório.

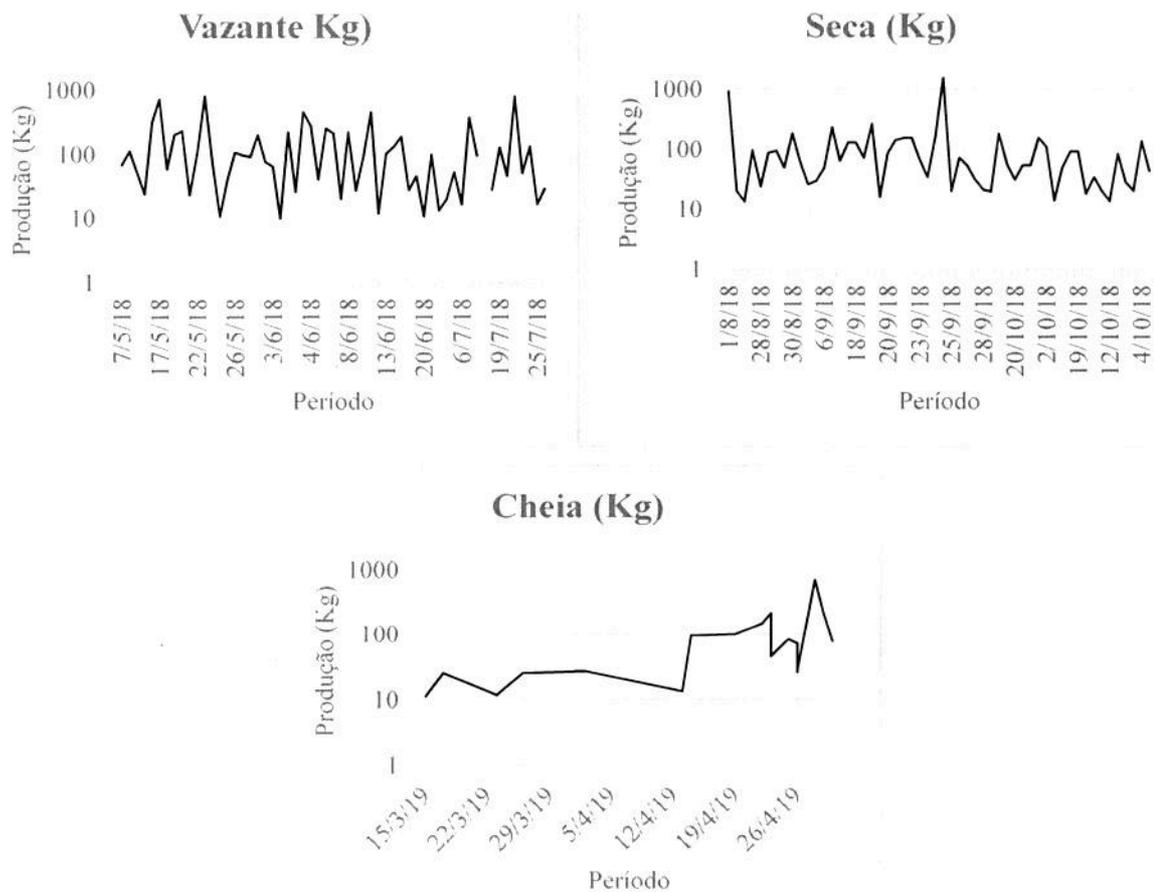


Figura 6. Pacu (*Mylossoma* spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019 em função do período hidrológico (vazante, seca e cheia), nas adjacências do município de Humaitá – AM.

As evidências acima apresentadas a respeito dos ciclos migratórios do pacu, são reforçadas pela variação dos ambientes de captura encontrados ao longo do ano, os quais, variaram em função do período hidrológico (Figura 7). Os ambientes foram classificados em: igarapé, lago, rio e igapó/várzea.

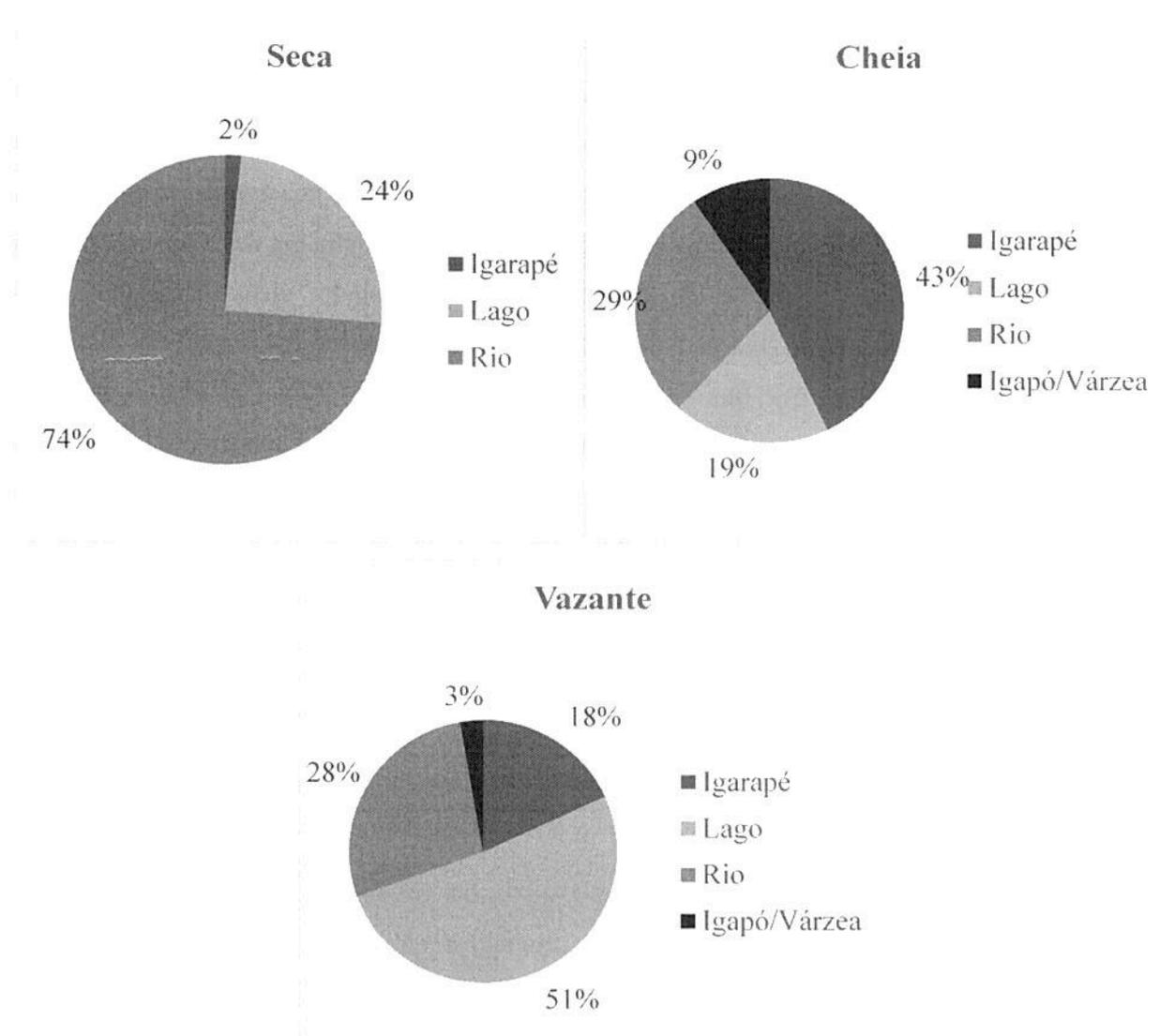


Figura 7. Variação dos ambientes de captura do pacu (*Mylossoma* spp.) capturado no Rio Madeira, entre maio de 2018 e abril de 2019 em função do período hidrológico (vazante, seca e cheia), nas adjacências do município de Humaitá - AM.

A partir da variação dos ambientes de captura observados (Figura 7), juntamente com as informações contidas em Cella-Ribeiro et al. (2016) a respeito da “Ecologia e Biologia de Peixes do Rio Madeira”, é possível traçar a rota migratória do pacu ao longo do ano, onde: i) durante a vazante, com a descida dos níveis do rio, os pacus que que adentraram os igarapés durante a cheia começam a retornar aos ambientes de lago; ii) durante a seca, os pacus realizam um segundo ciclo, migrando dos ambientes e igarapé, várzea e lago para os rios; iii) por último, durante a enchente (cuja falta de registros se refere ao período de defeso), os peixes migram novamente para os

igarapés, conforme evidenciado pela predominância de captura nestes ambientes durante a cheia.

As informações geradas a respeito dos ambientes de captura em função dos períodos hidrológicos, além de corroborar com pesquisas a respeito da ecologia de peixes da região, podem ainda nortear estratégias para diminuição de gastos com insumos nos empreendimentos de pesca. Ou seja, ao se saber onde determinada espécie de peixe se encontra em determinada época do ano, é possível diminuir o número de dias pescados, diminuindo, conseqüentemente, despesas relacionadas à alimentação (rancho), transporte (gelo) e locomoção (combustível).

Vale ressaltar, por fim, que as informações obtidas foram geradas a partir de uma tecnologia social de baixo custo baseada num método experimental adaptado para a realidade da pesca local (diversificada). O presente método integra participação interdisciplinar entre diversas esferas sociais, permeando entre: pesquisadores, os quais são responsáveis pela elaboração de estratégias de monitoramento; pescadores, que se prontificam em prestar as informações; estudantes, que são incumbidos da coleta de dados diária, entre outros.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do período de estudo, que contemplou o período entre maio de 2018 e abril de 2019, foram identificadas duas espécies de pacu (*Mylossoma* spp.), que, combinadas, somaram uma produção total de aproximadamente 20 toneladas, das quais 10,5 foram compostas por *M. aureum* e 9,5 de *M. duriventre*.

A pesca na região ocorre de maneira artesanal, com predominância de canoas a motor e desembarques com alta diversidade de espécies com baixo valor comercial, comumente denominada “salada”. Isto, por sua vez, influenciou drasticamente na variação das variáveis Esforço, CPUE e Produção. Entretanto, apesar desta ampla variedade de tipos de pesca, a CPUE manteve-se acima dos níveis observado em estudos de grandes centros urbanos próximos, evidenciando os níveis de conservação dos estoques pesqueiros.

Foi, por fim, identificada uma relação entre os ambientes de captura em função do período hidrológico, evidenciando os ciclos migratórios do pacu (*Mylossoma* spp.). Estas informações a podem ser utilizadas para nortear estratégias de pesca na região, de forma que o princípio de economicidade possa ser aplicado a despesas com transporte, alimentação e armazenamento.

7. REFERÊNCIAS

- BARTHEM, R.; GOULDING, M. Ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá, CNPq, Brasília, pp. 130, 1997;
- BARTHEM, R. B.; PETRERE JÚNIOR, M.; ISSAC, V.; RIBEIRO, M. C. L. D. B.; MCGRATH, D. G.; VIEIRA, I. J.; BARCO, M. V. A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para o seu manejo. IN: Valladares-Pádua, C. e Bodmer, R. E. (eds.). Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil. MCT/ CNPq/ Sociedade Civil Mamirauá. p. 173-185, Rio de Janeiro, 1997;
- BATISTA, V. S.; ISSAC, V. J.; VIANA, J. P. "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". In: Rufino, M. L. (ed.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Pro Várzea. p. 63-152, Manaus, 2004;
- CAMARGO, M.; GIARRIZZO, T.; ISAAC, V. Review of the Geographic Distribution of Fish Fauna of the Xingu River Basin, Brazil. *Ecotropica*, v. 10, p. 123–147, 2004.
- CELLA-RIBEIRO, A.; TORRENTE-VILARA, G.; LIMA-FILHO, J. A.; DORIA, C. R. C. Ecologia e biologia de peixes do Rio Madeira. Edufro, Porto Velho, pp. 305, 2016.
- CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L.; ISAAC, V. J. "Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago grande de Monte Alegre, PA. Brasil". *Acta Amazonica*. v. 27, p. 213-228, 1997;
- DORIA, C. R. C.; LIMA, M. A. L. A pesca do pacu (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) desembarcado no mercado pesqueiro de Porto Velho (Rondônia), no período de 1985-2004. *Biotemas*, v. 21, n. 3, p. 107-115, 2008.
- DORIA, C. R. C.; LIMA, M. A. L.; ANGELINI, R. Ecosystem indicators of a small-scale fisheries with limited data in Madeira River (Brazil). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 44, n. 3, e317, 2018.
- DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C.; CRUZ, R. L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, v. 42, n. 1, p. 24-40, 2012.
- FERREIRA, S. R. Peixes, ecologia e conservação de Roraima. Rio Branco: Amazon Conservation Association (ACA), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Sociedade Civil Mamirauá, pp. 201, 2007.
- GIBBS, R. J. The geochemistry of the Amazon river system. Part I. The factors that control the salinity and the composition and concentration of the suspended solids. *Bull. Geol. Soc. Am.* v. 78, p. 1203-1232, 1967.

- GOULDING, M. *Ecologia da pesca do Rio Madeira*. Menezes, M. (Translator). INPA, pp. 172, Manaus, 1979.
- GOULDING, M., CARVALHO, M. L.; FERREIRA E. J. G. *Rio Negro. Rich Life in Poor Water. Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities*. The Hague: SPB Academic Publishing, pp. 200, 1988.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. *The Smithsonian atlas of the Amazon*. Smithsonian Books, pp. 253, Washington D. C., 2003.
- Inoue, C. Y. A.; Lima, G. P. *Reservas Sustentáveis: reflexões sobre a experiência brasileira*. Conservação Internacional. p. 94, Brasília, 2007.
- ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. *A pesca artesanal no baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie*. *Acta Amazônica*, v. 26, n. 3, p. 185-208, 1996.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. *The flood pulse concept in River-Floodplain systems*. *Special Publications of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 106, p. 17, 1989.
- LAYMAN, C. A.; WINEMILLER, K. O. *Patterns of habitat segregation among large fishes in a Venezuelan floodplain river*. *Neotropical Ichthyology*, v. 3, n. 1, p. 103-109, 2005.
- LIMA, F. C. T. & CAIRES, R. A. *Peixes da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, bacias dos rios Tocantins e São Francisco, com observações sobre as implicações biogeográficas das “águas emendadas” dos rios Sapão e Galheiros*. *Biota Neotropical*, v. 11, n. 1, p. 231–250, 2011.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University, 1987. 382pp.
- MCGRATH, D.; CASTRO, F.; FUTEMMA, C.; AMARAL, B.D.E CALABRIA, J. *Fisheries and the evolution of resource management on the Lower Amazon floodplain*. *Human Ecology*, v. 21, p. 167-195, 1993.
- MALDONADO-OCAMPO, J. A.; VARI, R. P.; USMA, J. S. *Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia*. *Biota Colombiana* v. 9, n. 2, p. 143–237, 2008.
- MCCLAIN, M. E.; RIKEY, J. E.; VICTORIA, R. I. *Andean contributions to the biogeochemistry of the Amazon river system*. *Bulletin de l’Institut Français d’Estudes Andines*, v. 24, n. 3, p. 1-13, 1995.
- MEGGERS, B. *Amazônia: a ilusão de um paraíso*, *Civilização Brasileira*. p. 207, Rio de Janeiro, 1977;

- OHARA, W. M.; QUEIROZ, L. J.; ZUANON, J.A.; TORRENTE-VILARA, G.; VIEIRA, F. G.; PIRES, T.; DORIA, C. R. O rio com a maior diversidade de peixes do mundo. In: XX Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2013, Maringá, Universidade Estadual de Maringá.
- PEREIRA, H. S. Iniciativas de cogestão dos recursos naturais da várzea. Documentos técnicos. ProVárzea. Manaus, Ibama, 2004, 128p.
- PETREIRE JR., M. Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. *Acta Amazônica*, v. 8, n. 3, suplemento 2, 1978.
- QUEIROZ, L. J.; TORRENTE-VILARA, G. Heterogeneidade ambiental na porção brasileira da bacia do Rio Madeira: uma introdução para entender seu papel na prática pesqueira da região. IN: DORIA, C. R. C. & LIMA, M. A. L. (orgs). *Rio Madeira: seus peixes e sua pesca*. Edufro, p. 13-32, Porto Velho, 2015;
- QUEIROZ, L. J.; TORRENTE-VILARA, G.; VIEIRA, F. G.; OHARA, W. M.; ZUANON, J.; DORIA, C. R. C. Fishes of Cuniã Lake, Madeira River Basin, Brazil. *Check List-Journal of species and distribution*, v. 9, n. 3, p. 540-548p, 2013.
- RODRÍGUEZ, M. A.; LEWIS JR, W. M. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the Orinoco River. *Ecological Monographs*, v. 67, p. 109-128, 1997.
- SALES, M. K. G.; FONSECA, R.; ZANCHI, F. B.; SANTOS, S. Caracterização do desembarque pesqueiro efetuado na colônia de pescadores Z-31 no município de Humaitá-AM. *Revista Igapó*, v. 5, n. 1, Jun., 2011.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. As macrófitas como berçário para a ictiofauna da várzea do rio Amazonas. *Acta Amazônica*, v. 31, n. 3, p. 437-447, 2001.
- SANTOS, G. M. A pesca no reservatório da Hidrelétrica de Balbina (Amazonas, Brasil). *Acta Amazonica*, v. 29, p. 145-163, 1999.
- SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 54, p. 165-182, 2005.
- WINEMILLER, K. O. & JEPSEN, D. B. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. *Journal of Fish Biology*, v. 53, p. 267-296, 1998.
- WINEMILLER, K. O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology of Fishes*, v. 26, p. 177-199, 1989.

7. ANEXOS

ANEXO I

Município: Humaitá	Data:
Local do desembarque: Flutuante da colônia	_____ / _____ / _____
Ponto de monitoramento: Z-31	
Nome da embarcação: _____	

Tipo: () Canoa () Canoa Motor () Barco Pescador () Barco Recreio

() Outros : _____

Pescador/ Apelido: _____

Ponto de origem: _____

Local de Pesca: _____

Comunidade: _____

Dias Pescados: _____ Data de Saída: ____ / ____ / ____

Data de chegada ____ / ____ / ____

Rio: _____

Tipos de Pesqueiro: () Rio () Lago () Igarapé () Igapó/Várzea

() Cachoeira () Baía () Outros: _____

Nº de Pescadores: _____

Nº de Canoas de Apoio: _____

Despesas: Rancho R\$: _____

Gelo R\$: _____

Gás: _____

Capacidade Gelo Total (KG): _____

Gelo Embarcado (KG): _____

**Nº da
embarcação:**

Combustível	Preço do Litro (L)	Embarcados (L)	Consumidos (L)
Gasolina			
Diesel			

Obs.:

Estagiário/Técnico Responsável: _____

Forma de Aquisição do pescado: () Pescou () Comprou () Pescou/Comprou

Espécie/Cod.	Peso do indivíduo (KG)	Preço do kg	Nº de indivíduos	Tamanho

R E D E	Aparelho de pesca	Quantidade	Malha (cm)	Nº do fio	Tipo Fio (N ou F)
	Descaída/ Caçoeira				
	Malhadeira				
	Rede de Lance				
	Puçá				
	Tarrafa				
	Outros				

Obs.: Enviar as fotos para o email: desembarque.liop@gmail.com