



**PPG / UEMA**  
Pró-Reitoria de Pesquisa e  
Pós-Graduação



Programa de Pós-Graduação - Mestrado  
Recursos Aquáticos e Pesca

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS AQUÁTICOS E PESCA -  
PPGRAP

**CÁSSIA FERNANDA CHAGAS FERREIRA**

**PESCA E COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DO LAGO AÇU, ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DA BAIXADA MARANHENSE, BRASIL**

**SÃO LUÍS – MA**

**2016**

**CÁSSIA FERNANDA CHAGAS FERREIRA**

**PESCA E COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DO LAGO AÇU, ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DA BAIXADA MARANHENSE, BRASIL**

Dissertação apresentada em cumprimento às exigências do Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, como requisito para obtenção do título de mestre em Recursos Aquáticos e Pesca.

Área de Concentração: Recursos Pesqueiros.

Orientadora: Zafira da Silva Almeida

**SÃO LUÍS – MA**

**2016**

**PESCA E COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DO LAGO AÇU, ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE, BRASIL**

Dissertação apresentada em  
cumprimento às exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Recursos Aquáticos e Pesca da  
Universidade Estadual do  
Maranhão – UEMA, como  
requisito para obtenção do título de  
mestre em Recursos Aquáticos e  
Pesca.

---

Dra. Zafira da Silva Almeida (UEMA)

**Orientadora**

---

Dra. Raimunda Nonata Fortes Carvalho-Neta (UEMA)

**1º Examinador**

---

Dra. Erivânia Gomes Teixeira (UEMA)

**2º Examinador**

---

Dr. Antonio Carlos Leal de Castro (UFMA)

**3º Examinador**

---

Dra. Marina Bezerra Figueiredo (UEMA)

**1º Suplente**

Ferreira, Cássia Fernanda Chagas.

Pesca e composição da ictiofauna do Lago Acu, área de proteção ambiental (APA) da baixada maranhense / Cássia Fernanda Chagas Ferreira. – São Luís, 2016.

89 f.

Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Profa. Zafira da Silva Almeida.

1. Atividade pesqueira. 2. Esforço de pesca. 3. Desembarque.

I. Título.

CDU 639.2:502.17(812.1)

*Dedico a toda minha família, em especial  
à minha maior inspiração, meu amor  
maior, meu filho, João Miguel Ferreira  
Nunes.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu Deus, todo poderoso, por ter me dado saúde, sabedoria e determinação para concluir mais este ciclo da minha vida.

À minha família, minha mãe Heldinélia e meu pai Guilherme. Obrigada pelo carinho, por sempre me ouvirem, pela preocupação e por nunca me deixarem desistir com a certeza que eu chegaria lá (e cheguei!!). Aos meus irmãos, Gui e Nicole, obrigada pelo incentivo e confiança. Ao meu esposo Emanuel Nunes, por entender a minha falta de tempo, minha ausência, o meu estresse. Obrigada por me presentear com nosso príncipe João e por cuidar tão bem da gente.

Filho, pra você e por você a mamãe vive hoje. Obrigada meu Deus, por me dar um filho tão saudável que, apesar de muito bebezinho ainda, é uma criança tão compreensível. Você entendeu quando a mamãe tinha que passar as noites acordadas terminando a dissertação e dormiu feito um anjo (rsrs), eu te amo!

A minha querida orientadora e professora Zafira da Silva de Almeida. Obrigada pela sua orientação, compreensão, dedicação e profissionalismo. Sempre com uma alegria que contagia disposta a acolher todos.

Ao meu querido Professor Antonio Carlos Leal de Castro, pelo apoio e pela confiança. Não tenho palavras que expressem o quão grande é a minha gratidão!

Aos meus parceiros de vida, Rayssa Cardoso e Marcelo Silva, obrigada por estarem comigo juntos nessa... sem vocês nada disso teria sido tão especial. Agora vamos esperar os próximos encontros desse trio que já está traçado até sempre.

A minha querida turma PPGRAP 2015. Por ordem de classificação: Tici, Waguinho, Dri, John, Marcelo, Rayssa, Drayt, Giu, Cava, nunca nessa vida poderia imagiar turma mais legal e mais louca que essa. Vocês tornaram dias cheios de tarefas em dias prazerosos. Levarei todos no meu coração sempre.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca, pelos ensinamentos, companheirismo e incentivo durante esses meses de formação acadêmica.

Agradeço a coordenadora do mestrado, a professora Raimunda Fortes. Obrigada por está sempre disposta a ajudar com um profissionalismo ímpar. Agradeço a todos os colaboradores.

Ao meu parceiro James Azevedo, por mais uma vez com toda paciência, ajudar na análise e interpretação dos dados. Obrigada a todos do Laboratório de Informática da UFMA, Helen, Lamarão, Verônica, Leonardo pela ajuda e pelos conselhos. E obrigada minha amiga super competente Thamires Barroso (Thata).

À CAPES/FAPEMA, pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos pescadores de Lago Açu, e a associação de pescadores, liderada pelo Sr. Josias. Obrigada pelo acolhimento e pelas informações.

A todos que de uma forma ou de outra tornaram possível à conclusão desse trabalho.

*“O que verdadeiramente somos é aquilo que o  
impossível cria em nós”.*

Clarice Lispector

## RESUMO

Neste trabalho objetivou-se caracterizar a atividade pesqueira em uma Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, detalhando a composição da ictiofauna com base nos dados de desembarque da região. A coleta de dados socioeconômicos foi realizada em dois períodos distintos, compreendendo os meses de janeiro/2015 e janeiro/2016 através da aplicação de questionários com a comunidade pesqueira do município de Conceição do Lago Açu. Paralelo a isso, no período de janeiro/2015 a janeiro/2016, foi feito o levantamento de dados da produção diária e composição das espécies com ocorrência no desembarque pesqueiro local. Para identificação das espécies foram obtidas amostras de cada exemplar de peixe, conservados em caixas de isopor com gelo, e transportadas para o Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA) para identificação taxonômica dos exemplares, seguindo a literatura especializada. A frequência de ocorrência foi obtida por meio da classificação das espécies em constantes, acidentais de acessórias, e a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foi obtida pela relação entre a produção por pescador por dia. Os resultados mostraram que a pesca caracterizou-se pelo trabalho familiar, no qual os homens representaram a totalidade dos pescadores entrevistados, atuando tanto na captura quanto na comercialização do pescado. É desenvolvida por pescadores adultos, com baixo nível de instrução, recebendo menos que um salário mínimo, com 85,7% dos entrevistados participando da associação de pescadores. Quanto à caracterização da atividade, a maioria (40%) relatou que captura em torno de 20 – 30 kg de pescado por viagem, sendo que 97,1% utilizam somente a canoa como embarcação para a pesca. Dentre as técnicas de pesca, 67,5% responderam utilizar a rede malhadeira para a captura dos peixes, seguido da tarrafa (25%). Considerando os impactos da pesca no lago, os pescadores assinalaram que o ambiente está comprometido, uma vez que existe alteração no tamanho dos recursos e ocorrência das espécies de peixes nas pescarias. Com base nos dados de produção, uma biomassa total de 257.259 Kg de peixes foi desembarcada, estando distribuídos em 29 espécies, 18 famílias e 5 ordens. Dentre as espécies desembarcadas, quatro representaram 81% de toda a produção, sendo estas *Prochilodus lacustris*, *Pterogaster amazonica*, *Hoplias malabaricus* e *Pimelodus blochii*. Dentre as espécies de interesse comercial capturadas, a curimatá (*Prochilodus lacustris*) sofre maior pressão de pesca, contribuindo com 42,24% do volume total desembarcado. A frequência de ocorrência das espécies mostrou que 48,28% foram classificadas como constantes, 34,48% como espécies acidentais, enquanto as acessórias foram representadas por 17,24% dos desembarques. A produtividade pesqueira foi estimada em 49,59 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sendo os meses de agosto e outubro (período seco) os que apresentaram as maiores capturas, com 29.373 kg e 31.160 kg, com CPUE média estimada em 24,68 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Os resultados mostraram que houve variação na ocorrência e produção das comunidades de peixes ao longo do ano. Este comportamento é influenciado pelo regime de inundação, que alterna momentos de expansão e retração do lago e regula os movimentos dos peixes no ambiente.

**Palavras- chave:** atividade pesqueira, esforço de pesca, desembarque.

## ABSTRACT

The objective of this work was to characterize the fishing activity in an Environmental Protection Area of Baixada Maranhense, detailing the composition of the ichthyofauna based on the landing data of the region. The collection of socioeconomic data was carried out in two distinct periods, comprising the months of January / 2015 and January / 2016 through the application of questionnaires with the fishing community of the municipality of Conceição do Lago Açu. Parallel to this, in the period from January/2015 to January/2016, data were collected of daily production and species composition occurring at local fishing landings. To identify the species, samples of each specimen were obtained, preserved in polystyrene boxes with ice, and transported to the Laboratory of Fisheries and Aquatic (LabPEA) for the taxonomic identification of the specimens, following the specialized literature. The frequency of occurrence was obtained through the classification of species in incidental, constants and ancillary and Capture per Unit of Effort (CPUE) was obtained by the relation between the production per fisherman per day. The results showed that fishing was characterized by family work, in which the men represented all the fishermen interviewed, acting both in the capture and in the commercialization of the fish. It is developed by adult fishermen, with low level of education, receiving less than a minimum wage, with 85.7% of the respondents participating in the fishermen's association. Regarding the characterization of the activity, the majority (40%) reported that it is around 20 - 30 kg per trip, and 97.1% only use the canoe as a fishing vessel. Among the fishing techniques, 67.5% responded using the hammock net to catch the fish, followed by the tarrafa (25%). Considering the impacts of fishing on the lake, fishermen pointed out that the environment is compromised, since there is a change in the size of the resources and occurrence of the fish species in the fisheries. Based on the production data, a total biomass of 257,259 kg of fish was landed, distributed in 29 species, 18 families and 5 orders. Among the landed species, four represent 81% of the total production, being these *Prochilodus lacustris*, *Pterogaster amazonica*, *Hoplias malabaricus* and *Pimelodus blochii*. Among the species of commercial interest captured, the curimatá (*Prochilodus lacustris*) is the one that suffers the greatest fishing pressure, contributing 42.24% of the total landed volume. The frequency of occurrence of the species showed that 48.28% were classified as constants, 34.48% as accidental species, while the incidental species were represented by 17.24% of landings. Fishing productivity was estimated at 49.59 kg ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, with August and October (dry period) showing the highest catches, with 29,373 kg and 31,160 kg, with an average CPUE estimated at 24.68 Kg fisherman<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. The results showed a variation in the occurrence and production of the fish communities at the end of the year. This behavior is influenced by the flood regime, which alternates moments of expansion and retraction of the lake and regulates the movements of the fish in the environment.

**Key words:** fishing activity, fishing effort, landing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1. Localização da área de estudo. ....	22
Figura 4-1. Localização da área de estudo. ....	28
Figura 4-2. Problemas ambientais que interferem na atividade pesqueira do Lago Açu. ....	34
Figura 5-1. Localização do Lago Açu, Maranhão, Brasil. ....	49

## LISTA DE TABELA

Tabela 4-1. Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais do Lago Açu. ....	31
Tabela 4-2. Técnicas de pesca identificadas para o Lago Açu, Maranhão.....	32
Tabela 4-3. Características gerais da pesca no Lago Açu, Maranhão. ....	33
Tabela 5-1. Lista das espécies de peixes desembarcados em Conceição do Lago Açu, Maranhão. ....	51
Tabela 5-2. Espécies desembarcadas no Lago Açu no período de jan/2015 a jan/2016 e seus respectivos valores de biomassa (kg). ....	54
Tabela 5-3. Frequência de ocorrência das espécies desembarcadas.....	57

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
	2.1. Geral.....	14
	2.2. Específicos.....	14
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
	3.1. Pesca Artesanal em Águas Interiores.....	15
	2.1. Pesca na APA da Baixada Maranhense.....	17
	2.2. Conhecimento Tradicional dos Pescadores.....	19
	2.3. Esforço de pesca.....	21
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>22</b>
	4.1 Descrição da Área.....	22
	4.2 Coleta de dados.....	23
	4.3 Análise de Dados.....	23
	4.4 Análise estatística.....	25
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
	5.1 CENÁRIO PESQUEIRO EM UM SISTEMA LACUSTRE MARANHENSE: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CONHECIMENTO TRADICIONAL.....	26
	<b>Introdução</b> .....	27
	<b>Metodologia</b> .....	28
	<b>Resultados</b> .....	30
	<b>Discussão</b> .....	35
	<b>Conclusão</b> .....	37
	<b>Referências</b> .....	37
	5.2 COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E BIOMASSA DAS CAPTURAS DA PESCA ARTESANAL DESENVOLVIDAS EM UMA ÁREA ÚMIDA DE INTERESSE INTERNACIONAL (MARANHÃO, BRASIL).....	46
	<b>Introdução</b> .....	47
	<b>Material e Métodos</b> .....	49
	<b>Resultados</b> .....	51
	<b>Discussão</b> .....	60
	<b>Referências</b> .....	64
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>75</b>
	<b>ANEXO</b> .....	<b>85</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A pesca em águas interiores constitui um componente vital para a subsistência das pessoas em muitas partes do mundo, considerando tanto os países desenvolvidos quanto aqueles em desenvolvimento. Globalmente, lagos, reservatórios e pântanos cobrem uma área total de cerca de 7,8 milhões km<sup>2</sup> e proporcionam um ambiente rico para a captura e pesca dos recursos (DE GRAAF et al., 2015). De acordo com estatísticas enviadas à Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), a pesca representa uma modalidade pesqueira que tem crescido ao longo das últimas décadas (BARTLEY et al., 2015). No entanto, as práticas de pesca irresponsáveis, perda e degradação do habitat, construção de barragens e poluição são vistos como tensões no declínio e em outras alterações nos recursos da pesca.

A FAO e outros órgãos têm comentado sobre o mau estado do conhecimento sobre os ecossistemas e recursos de águas interiores (COATES, 2002; ALLAN et al., 2005; FAO, 2010; WORLDBANK et al., 2010). A obtenção de informações mais precisas é considerada um processo difícil porque a atividade é de pequena escala na natureza, altamente dispersa, e, geralmente, não declarada às agências governamentais (ALLAN et al., 2005). Em muitos casos, na pesca artesanal, não há estimativas diretas de captura de peixes, uma vez o que é capturado nestas áreas são consumidos diretamente ou vendidos / trocados através dos mercados informais locais (BENNETT; THORPE, 2006.; RONNBACK, 1999).

Cowx; Portocarrero Aya (2011) observou que as intervenções que ocorrem em ecossistemas aquáticos interiores não são necessariamente para atingir os objetivos de conservação, apesar de fortes evidências científicas confirmarem a necessidade de conservar e proteger a biodiversidade de água doce. Nesse sentido, Brummett et al., (2013) argumentam que muitas outras atividades em recursos hídricos substituem as questões da biodiversidade e conservação do pescado, porque os seus benefícios são muito mais visíveis em termos econômicos e, assim, tem o apoio público e político. Infelizmente, poucos trabalhos têm explorado a necessidade de melhor envolver os atores públicos nas questões da biodiversidade de água doce ou, ainda, identificar oportunidades para o uso de instrumentos específicos para gestão dos recursos (CAMBRAY; PISTER, 2002; MONROE et al., 2009).

Estudos que representam os métodos de avaliação de captura tradicionais (registro das capturas nos locais de desembarque) são necessários para fornecer uma

representação mais completa dos benefícios da pesca em águas interiores. Isso requer abordagens de rotina do cenário da pesca, avaliação biológica relacionada com as características ambientais, intensificação das metodologias de avaliação de captura, e utilização das comunidades locais para apoiar na obtenção de dados pesqueiros (BEARD et al., 2011; BONAR; HUBERT, 2002).

A busca por informações junto a estas comunidades fornece importantes dados para a composição da estatística da pesca no país, tanto em relação à biologia pesqueira quanto à socioeconomia, muito embora sejam difusas (RAMIRES et al., 2012). Para que medidas para o manejo pesqueiro possam efetivamente ser implementadas, contemplando os recursos pesqueiros e as comunidades que deles dependem, é necessário conhecer as características da atividade ao longo do território, como quais são as espécies mais exploradas, as estratégias de pesca empregadas e a realidade socioeconômica dos pescadores, tendo como um dos pilares básicos a percepção desses atores sociais (SILVANO, 2004; BEGOSSI, 2010).

No cenário brasileiro, as águas continentais abrangem um importante território, muito embora pouco se conheça sobre as potencialidades produtivas dos recursos pesqueiros nessas águas, muito pouco ainda foi descrito e os dados estatísticos existentes ainda são escassos (ARAÚJO; PINHEIRO, 2008). Nesse contexto, o estado do Maranhão tem a pesca como uma das principais atividades econômicas, ocupando o terceiro lugar para a pesca extrativa continental, com uma produção de 25.743,5 toneladas (MPA, 2011). Entretanto, os dados de produção ainda são insuficientes, não aparecendo quantificado de forma sistemática nas estatísticas oficiais (ARAÚJO; PINHEIRO, 2008).

Inserido na APA da Baixada Maranhense, o município de Conceição do Lago Açu abriga um ecossistema lacustre excepcional, no qual a pesca artesanal é forte componente na produção de alimento e renda para as populações ribeirinhas. No entanto, o aumento desordenado do esforço e a sobre-exploração de alguns estoques pesqueiros alertam para tomada de medidas que subsidie planos de desenvolvimento e ordenamento pesqueiro.

Embora a Baixada Maranhense seja uma região legalmente protegida, a partir do Decreto Nº 11.900 de 11 de junho de 1991 a área sofre gradativos danos ambientais como queimadas, construção de barragens, desmatamento das matas ciliares, bubalinocultura, caça e pesca predatória (MARANHÃO, 1991). Por apresentar grande

destaque na diversidade biológica e produtividade essa região é considerada um dos onze sítios RAMSAR do Brasil (RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS, 2002).

No intuito de ampliar as informações do setor pesqueiro com a comunidade de Conceição do Lago Açu, este estudo foi pautado no conhecimento tradicional dos pescadores locais e no acompanhamento do desembarque efetuado no principal porto do município. As informações produzidas neste estudo poderão promover um conhecimento maior acerca dos recursos explorados, bem como reconhecer a importância do conhecimento dos pescadores perante as medidas de gestão ambiental.

Seguindo o enfoque proposto acima, os resultados obtidos no presente estudo são apresentados na forma de dois capítulos, em que se abordou os seguintes assuntos:

Capítulo I: retratou o cenário pesqueiro em um ecossistema lacustre maranhense, enfatizando o perfil socioeconômico dos pescadores, as características da atividade pesqueira, bem como o conhecimento local dos pescadores quanto aos impactos ambientais identificados.

Capítulo II: detalhou a composição da ictiofauna do Lago Açu, baseada em um programa amostral contínuo de coleta de dados de desembarque, enfocando em medidas de esforço de pesca que servirão como indicadores de rendimentos e produtividade do setor pesqueiro local.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

Descrever a pesca e a composição da ictiofauna do Lago Açu com no desembarque pesqueiro.

### **2.2. Específicos**

- Caracterizar o pescador artesanal do município de Conceição do Lago Açu, sob o ponto de vista econômico e social;
- Analisar a composição da ictiofauna no desembarque pesqueiro de Lago Açu;
- Implantar um programa amostral contínuo de coleta de dados, com enfoque no esforço de pesca como indicador de rendimentos e produtividade das modalidades de pesca.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. Pesca Artesanal em Águas Interiores

Ambientes de água doce neotropicais estão entre os ecossistemas de maior produtividade e diversidade do planeta; por exemplo, a bacia amazônica possui uma diversidade ictiológica estimada entre 2.500 a 3.200 espécies (GÉRY, 1969; COHEN, 1994; VAL; ALMEIDA, 1995; LUNDBERG et al., 2000). Essa alta produtividade biológica resulta em importantes pescarias comerciais e de subsistência (MCGRATH et al., 1993; BATISTA et al., 1998).

Na América do Sul, o maior continente fluvial do mundo, a deterioração de ambientes continentais, por meio do desenvolvimento agrícola, pecuária, a pressão da pesca, desvio de água, poluição e particularmente represamento são desafios para a manutenção da pesca em um estado sustentável (BARLETTA et al., 2010). Conflitos na pesca de água doce são comuns, uma vez que existem diferentes objetivos e prioridades entre usuários, ainda que se considere a mesma região ou pescaria (WELCOMME, 2016).

O Brasil inclui uma ictiofauna de 3290 espécies de água doce e de 1209 espécies marinhas (FROESE; PAULY 2015) representando 14% da diversidade de peixes global. Em termos de produção pesqueira, considerando a pesca extrativa de um modo geral, houve uma produção de 803.270,2 toneladas, sendo que o setor continental contribuiu com 31,1% (249.600,2 t) da produção total (MPA, 2011). Apesar disso, a gestão e o controle da pesca, especificamente a de pequena escala, como as pescarias continentais ainda não estão incluídas nos programas de desenvolvimento da pesca.

A pesca artesanal é caracterizada pelo uso de trabalho individual ou familiar fazendo pouco uso de tecnologia, sendo o produto para uso doméstico ou para venda local (TECH; SUMAILA, 2013). Cabe ressaltar que este pescado é de importância para segurança alimentar e geração de renda de subsistência para as comunidades costeiras e ribeirinhas de países em desenvolvimento (HAUZER et al., 2013; TECH; SUMAILA, 2013; BENE et al., 2009; ISAAC et al., 2008).

Pesca em águas interiores ocorrem em uma ampla variedade de ambientes, incluindo grandes rios, várzeas, lagos (PETRERE, 1989, 1996). Essa atividade tem características particulares que dificultam a sua previsibilidade, o planejamento e registro (ANDERSON; VALDERRAMA 2007). Parte disso tem a ver com aspectos biológicos como variações de curto prazo relacionados com a natureza estocástica da

abundância dos recursos da pesca, a mobilidade e os fenômenos climatológicos (ARREGUIN-SÁNCHEZ, 1996). Estes fatores podem afetar o volume de captura e, portanto, o fornecimento de produtos da pesca.

A maioria das pescarias continentais ainda exhibe baixo desempenho de gestão ou ainda são geridas sob uma ótica convencional. Este modelo assume uma forma de gerenciamento centralizado, com aplicação de regulamentos de cima para baixo que incide em espécie ou nível de estoque, que estão focados na limitação do tamanho da malha, comprimento mínimo de captura, épocas de defeso ou lugares e acesso. Estas medidas, no entanto, não são eficazes na manutenção da pesca de pequena escala a longo prazo, devido à sua aplicação rígida, e tem sido, muitas das vezes, responsabilizada pela deterioração da pesca de subsistência em muitos ambientes (PETRERE et al., 2004).

Recentemente, a abordagem ecossistêmica da pesca tem sido proposta como uma nova forma de superar as limitações do manejo convencional que se concentram exclusivamente na pesca e aspectos biológicos do sistema (FAO, 2003; GARCIA et al., 2003). Surge da necessidade de aliar o componente humano, ao uso dos recursos ambientais e da conservação da biodiversidade, habitats e os processos ecológicos (CHARLES, 2001; DE YOUNG et al., 2008). Além de se esforçar para equilibrar uma diversidade de objetivos com o planejamento, desenvolvimento e gestão de pescas, de uma forma que aborda as múltiplas necessidades e aspirações das sociedades que se beneficiam de todos os produtos e serviços prestados pelos ecossistemas (FAO, 2003; GARCIA et al., 2003; COCHRANE; GARCIA, 2009).

Estudos que abordam essa vertente da pesca têm estado presente em diversas pesquisas pelo Brasil, sendo que alguns deles retratam a caracterização da atividade de pesca, bem como o perfil socioeconômico do pescador (RAMIRES et al., 2012; SOUZA et al., 2012; ALVES DA SILVA et al., 2009; HARAYASHIKI et al., 2011; FUZETTI; CORRÊA, 2009; LIMA et al., 2012; MARUYAMA et al., 2009), outros relacionam a percepção ambiental ao conhecimento ecológico dos pescadores artesanais (NUNES et al., 2011; FREITAS et al., 2012; MOURA; DIEGUES, 2009). Além de estudos que fornecem dados a respeito dos danos sobre a pesca causada pelo crescimento do turismo (PORCHER, 2010; SCHORK et al., 2012), e, ainda, aqueles que abordam a sustentabilidade da atividade (SANTOS; SANTOS, 2005).

Portanto, estudos nesse âmbito tem se mostrado eficaz para suprir as estatísticas pesqueiras nacionais. Em áreas protegidas ambientalmente, a continuidade desse tipo de informação é fundamental para averiguar o estado de exploração do ambiente, subsidiando medidas conservacionistas e auxiliando políticas públicas.

## 2.1. Pesca na APA da Baixada Maranhense

O estado do Maranhão é caracterizado por dispor de um vasto litoral e uma expressiva rede hidrográfica, nos quais são identificadas e praticadas tanto a pesca marinho-costeira quanto a continental, sendo que em ambas predomina a pesca artesanal e de subsistência. A pesca praticada no litoral do estado ocorre em diversos ambientes, desde a plataforma continental, até a foz dos rios (estuários), sendo realizada por pescadores maranhenses, ou vindos de outros estados. Já a pesca continental é, de acordo com Pinheiro (2010), praticada em suma nos grandes rios e nos lagos, mais precisamente nos ambientes da Baixada Maranhense.

A Baixada Maranhense (01°59'-04'-00''S; 44°00'-45'-33''W) incorpora uma complexa interface de ecossistemas, abrigando uma riqueza de fauna e flora aquáticas e terrestres (PINHEIRO, 2010). Este ecossistema é formado por diversos componentes paisagísticos, incluindo rios, lagos e áreas de inundação periódica, abrigando a maior coleção de bacias lacustres de todo o nordeste brasileiro. Essa região é formada, principalmente, pelas bacias hidrográficas de vários rios, como, por exemplo, Turiaçu, Pericumã, Aruá, Pindaré e Mearim, que anualmente transbordam, inundando as planícies baixas e regionais (PINHEIRO, 2010; ALMEIDA-FUNO; PINHEIRO; MONTELES, 2010; NOGUEIRA et al., 2005; COSTA-NETO et al., 2002; IBAÑEZ et al., 2000; BARBIERI et al., 1989).

A região da Baixada Maranhense constitui uma das sete regiões ecológicas do Maranhão, sendo enquadrada como Área de Proteção Ambiental (APA) criada por meio do Decreto nº 11.900 de 11 de julho de 1991 (SOUZA; PINHEIRO, 2007). Por ser uma área que está localizada em um relevo predominantemente baixo e plano, a Baixada constitui um complexo que inclui rios, lagos, estuários, e extensos campos inundáveis (várzeas) que lhe conferem enorme importância ecológica.

Em decorrência da grande produtividade e diversidade biológica essa região é considerada um dos onze sítios RAMSAR do Brasil (RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS, 2002), o qual prevê o reconhecimento dessa área como recurso

econômico, cultural, científico e recreativo, visando à conservação não apenas do habitat, mas também da flora e fauna deste ecossistema (RAMSAR, 2010).

É uma região banhada pelas bacias hidrográficas dos rios Mearim e Pindaré, além das bacias hidrográficas secundárias do Turiaçu e do Pericumã, a Baixada tem uma dinâmica ecológica ligada ao ciclo das águas pluviais e, por consequência, fluviais. Sua importância ecológica vem da inundação de áreas de planície durante o ciclo das águas o que proporciona o desenvolvimento de um ecossistema típico e único no Estado cuja produtividade biológica atinge altos níveis (NOGUEIRA, 2003).

Os rios anualmente transbordam e suas águas inundam todas as planícies fluviais da região. As características dos ambientes lacustres da Baixada fazem com que parte expressiva dos habitantes dos municípios dessa Microrregião se dedique à pesca ou a alguma atividade que tenha relação direta com os lagos (MARANHÃO, 2006). Em função disso, a pesca assume grande importância social e econômica no contexto regional, pois, além de suprir grande parte do alimento que compõe a dieta da população diretamente envolvida, ainda é uma das atividades que gera parte da renda e importantes postos de trabalho nas comunidades rurais de todos os municípios que compõem a aludida Microrregião (GUTMAN, 2005).

A atividade pesqueira da Baixada Maranhense é basicamente artesanal, o que não pressupõe a ausência de situações de sobrepesca e de crimes ambientais. Os principais métodos de pesca utilizados na região são o de rede, tarrafa, tapagem, socó ou choque, gaiola e, em menor, grau o anzol (GALVÃO, 1999). No entanto, apesar de todo o caráter artesanal, a ictiofauna da Baixada Maranhense vem sendo consideravelmente reduzida. Dentre as principais ameaças à biodiversidade de peixes destacam-se a sobrepesca, a poluição e a eutrofização, as mudanças dos regimes hídricos, a destruição de habitats, a introdução de espécies não nativas e, ainda, a possível interação desses fatores (LÉVÊQUE et al., 2008).

Segundo Galvão (1999), a canoa é a principal embarcação utilizada nas pescarias da Baixada Maranhense. As canoas a remo utilizadas pelos pescadores são rudimentares, confeccionadas de madeira e pelos próprios pescadores. As áreas de pesca utilizadas são lagos, igarapés e rios. O local de despesca, destino do pescado ao chegar da pescaria, é geralmente a casa do pescador, onde com ajuda da esposa e filhos, realizam o salgamento ou congelamento, para posterior comercialização ou consumo da família (BERNARDI, 2005).

Apesar da pesca exercer forte influência em comunidades ribeirinhas, o conhecimento das populações locais e seu interesse pelo ambiente não tem sido utilizados em estudos que supram as informações do setor pesqueiro local. Incorporar o conhecimento tradicional dos pescadores em áreas de proteção ambiental é fundamental para auxiliar medidas de gerenciamento, visando sempre a recomposição e manutenção do ecossistema.

## 2.2. Conhecimento Tradicional dos Pescadores

O conhecimento ecológico/biológico sob domínio de populações tradicionais tem sido estudado com diversas abordagens, revelando sistemas de classificação de animais e plantas (JENSEN, 1985; BERLIN, 1992; MOURÃO; NORDI, 2002; MONTENEGRO, 2002), estratégias de coleta/captura de espécimes (MARQUES, 1991, 1995; LÉVI-STRAUSS, 1987; HANAZAKI, 2003; BEGOSSI, 2006; SOUTO, 2007), medicina/farmacologia (ELISABETSKY, 1987; FIGUEREDO et al., 1993; SILVA, 1997), astronomia (RIBEIRO, 1987), além de técnicas de uso e manejo de recursos naturais (ANDERSON; ANDERSON, 1983; POSEY, 1983, 1984, 1987). Muitos conhecimentos tradicionais têm sido usados para a elaboração de hipóteses testáveis, tanto nas pesquisas botânicas/farmacológicas (COX; BALICK, 1994), quanto nas zoológicas/ecológicas (MARQUES, 1991).

Populações tradicionais possuem técnicas próprias de uso e manejo dos recursos naturais, através das quais interferem no processo de sucessão ecológica, promovem a regeneração de áreas impactadas, o ciclo dos nutrientes e o aumento da riqueza de espécies nos ecossistemas manejados (POSEY, 1983, 1984; MORIN-LABATUT; AKATAR, 1992; BALÉE, 1994). A dependência ribeirinha em relação ao peixe durante um longo período é, provavelmente, o principal fator que determina o alto nível de conhecimento do pescador sobre o peixe regional (BEGOSSI et al., 2002).

O conhecimento tradicional dos pescadores é uma fonte de dados práticos, uma vez que permite o acesso rápido à informação que será utilizada na pesquisa científica relacionada aos recursos pesqueiros (BEGOSSI, 1999; GARCEZ; SÁNCHEZ-BOTERO, 2006). Além disso, envolve questões sobre território e propicia respostas às perguntas sobre a defesa local ribeirinha (PEREIRA, 1999). Silvano; Valbo- Jorgensen (2008) afirmam que este tipo de conhecimento, aumenta os valores culturais, com

participação ativa dos pescadores no processo de tomada de decisões sobre o uso deste recurso.

Esse conhecimento pode ser transmitido como parte de uma tradição oral ou como compartilhamento de informações entre os usuários de certos recursos (HUNTINGTON, 2000). Sob o ponto de vista pesqueiro, é uma ferramenta útil, pois pode fornecer informações sobre: I) Variações interanuais, sazonais, lunares relacionadas com comportamento, alimentação e movimentação de peixes; II) Distribuição e abundância dos peixes; III) Reduções drásticas das populações de pesca (JOHANNES et al., 2000). Portanto, tal conhecimento pode, assim, ser um veículo importante para o desenvolvimento de diálogos entre cientistas, pescadores e órgãos que podem melhorar as práticas de gestão das pescas interiores e marinhas (JOHANNES, 1998; SILVANO; VALBO- JORGENSEN, 2008).

Considera-se que a combinação do conhecimento local com o conhecimento científico forma um “sistema especialista”, responsável por ampliar a compreensão sobre os processos ambientais (MACKINSON; NØTTESTAD, 1998) e atenuar as deficiências inerentes aos dois conhecimentos quando utilizados separadamente (RUDDLE; DAVIS, 2011).

Estudos na área de etnoictiologia (registro do conhecimento de pescadores sobre os peixes) têm demonstrado que as informações adquiridas pelas comunidades locais de pescadores, advindos de longos anos de experiência com as atividades de exploração dos recursos, apresentam muitos detalhes e muitas vezes estão de acordo com o conhecimento científico (JOHANNES, 1994; PAZ ; BEGOSSI, 1996; COSTA-NETO; MARQUES, 2000; SILVANO; BEGOSSI, 2002; RAMIRES et al., 2007; SILVANO; VALBO-JØRGENSEN, 2008; RUDDLE; DAVIS, 2011).

No Brasil, estudos de etnoictiologia registram o conhecimento de pescadores ribeirinhos e marinhos sobre a dieta, teias alimentares, habitats, migração e reprodução dos peixes (MARQUES, 1995; PAZ; BEGOSSI, 1996; PINHEIRO, 2004; GERHARDINGER et al., 2006; SILVANO et al., 2006; RAMIRES et al., 2007; SILVANO et al., 2008; SILVANO; BEGOSSI, 2010), podendo ser incorporada no conjunto de informações técnico-científicos para subsidiar as políticas públicas no manejo pesqueiro regional.

### 2.3. Esforço de pesca

O esforço de pesca é um termo relativamente abstrato que se refere ao efeito combinado dos dados de produção nas pescarias (PASCOE; ROBINSON, 1996). Geralmente, este conceito é dado em função de outras variáveis, as quais, muitas vezes, são facilmente observadas no próprio ambiente (PASCOE; ROBINSON, 1996).

Estudos com esforço de pesca abrangem um conjunto de métodos que, em uma determinada pescaria, pode ser utilizado para realizar uma captura (MCCLUSKEY; LEWISON, 2008). Pode ser expresso, por exemplo, pelo número de pescadores/embarcação, número de dias a bordo, número de viagens de pesca, etc. Geralmente é expresso em função do tempo (dias ou horas de pesca), capital (número de dias embarcado, ou potência e tamanho da embarcação), trabalho (número de horas/pessoa) (PASCOE; ROBINSON, 1996). Pode também ser entendido como o conjunto de meios que os pescadores utilizam durante um determinado período para realizar uma determinada captura (POINSARD; LE GUEN, 1975; LE PAPE; VIGNEAU, 2001).

Entendendo a pesca artesanal como um sistema, este tem como componentes os diferentes tipos de pescadores, seus conhecimentos e habilidade técnica, as diferentes técnicas de captura, os equipamentos e recursos naturais (PASQUOTTO; ANDRADE, 2004). Perante esta complexidade, existe ainda um conjunto de componentes, alguns não mensuráveis, como a dinâmica dos recursos naturais e a imprevisibilidade da habilidade de cada pescador, o que dificulta a obtenção de resultados exatos na avaliação das atividades de pesca.

O esforço de pesca traduz a intensidade com que os recursos pesqueiros são explorados pela frota pesqueira. Sendo geralmente, a CPUE (Captura Por Unidade de Esforço) um indicador da abundância dos recursos pesqueiros explorados (SIMÕES et al., 2003), é extremamente importante que se faça uma quantificação correta do esforço de pesca visto que constitui uma variável importante para quantificar a eficiência da atividade da pesca. A quantificação correta destas variáveis e, não menos importante, a assimilação da sua distribuição espacial e temporal, é fundamental para uma boa gestão dos recursos pesqueiros, tanto do ponto de vista da sua preservação, como do aumento da produtividade da pesca (SIMÕES et al., 2003).

Apesar de ser uma área ambientalmente protegida, foi identificado na área de estudos uma escassez de dados do cenário pesqueiro, necessitando assim, de uma periodicidade maior de estudos com este enfoque. A obtenção de dados diários de

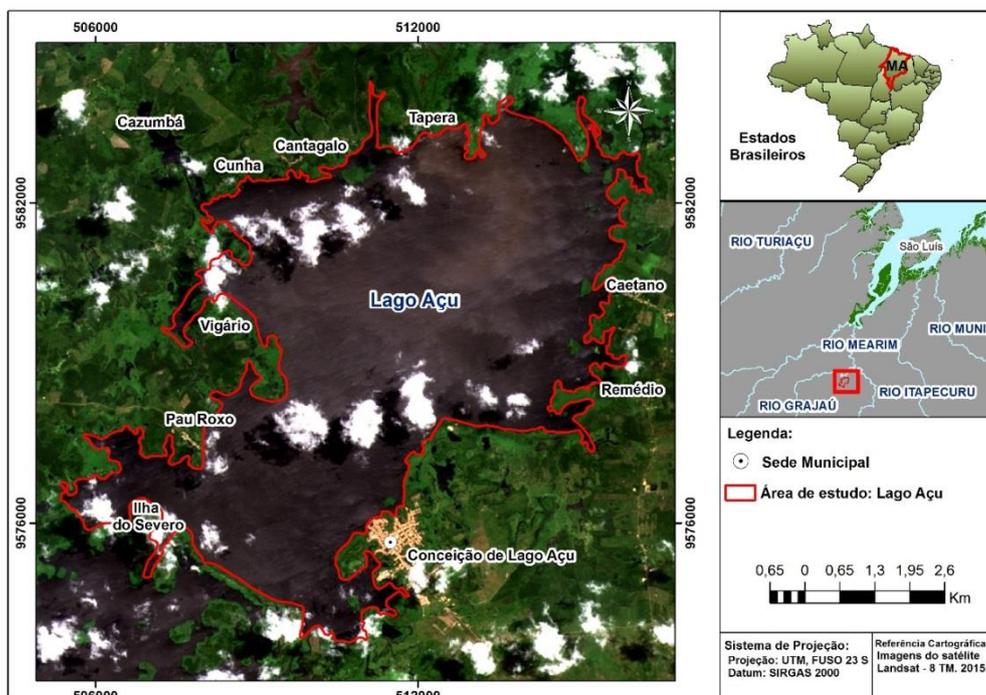
produção, espécies-alvo das capturas, estruturação das comunidades ribeirinhas, conhecimento tradicional dos pescadores, são importantes ferramentas para suprir a lacuna brasileira de estatísticas pesqueiras, as quais contribui para o desenvolvimento da pescarias artesanais.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Descrição da Área

Integrante da APA da Baixada Maranhense, o município de Conceição do Lago Açu situa-se entre as coordenadas geográficas 03°40'00" a 04°59'00" de latitude sul e 44°39'00" a 45°03'00" de longitude oeste e tem o Lago Açu como principal corpo hídrico da região (Figura 3-1). O Lago Açu está a 352 km da capital do Estado, abrangendo uma área de 52 km<sup>2</sup> (período chuvoso) e de 50 km<sup>2</sup> (período seco), correspondendo em torno de 7 % do território total do município (733,229 km<sup>2</sup>) e é formado pelo transbordamento do rio Grajaú, grande afluente da bacia hidrográfica do rio Mearim.

Figura 4-1. Localização da área de estudo.



Fonte: Imagem Landsat. Ano: 2015.

## 4.2 Coleta de dados

Os dados socioeconômicos foram coletados na sede do município de Conceição do Lago Açu nos meses de janeiro de 2015 e janeiro de 2016. Essas informações foram obtidas em dois períodos distintos com a finalidade de averiguar possíveis mudanças no cenário pequeiro local. Os dados foram obtidos após uma visita preliminar que forneceu a visão geral da área de estudo e da comunidade. Foi realizada uma reunião com líderes locais para apresentação do projeto e consentimento da população para realização da pesquisa. Os líderes da comunidade acompanharam as visitas iniciais para promover uma maior confiança entre a população e os pesquisadores.

O perfil socioeconômico foi obtido por meio da aplicação de questionários semiestruturados, que continham perguntas abertas e de múltipla escolha, assim como em um estudo realizado por Costa (2006), sendo aplicados após a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo). O questionário foi dividido em quatro partes: a primeira abordou os dados gerais dos pescadores que praticam atividade pesqueira no Lago; a segunda retratou a dimensão econômica que compõe o setor pesqueiro local; a terceira parte deu ênfase nas características que envolve as pescarias trazendo questões acerca dos tipos de embarcações, principais custos, produção; e por fim, a última parte, abordou a visão do pescador sobre o meio ambiente, identificando os principais problemas ambientais que interferem na atividade da pesca.

Paralelo a isso, foi realizado o levantamento de dados de produção diária, valores de primeira comercialização, bem como a composição das espécies que faziam parte do desembarque pesqueiro efetuado no principal porto da região.

Os dados de produção foram analisados no período de janeiro/2015 a janeiro/2016, portanto um ano de monitoramento, os quais foram coletados com o auxílio de dois monitores que residiam na própria comunidade e que foram selecionados e treinados nas reuniões prévias realizadas com os representantes e pescadores locais, garantindo, dessa forma, a confiabilidade dos dados coletados.

## 4.3 Análise de Dados

A identificação das espécies observadas nos desembarques foi baseada em literatura especializada, a qual incluía os livros Peixes do Mearim (SOARES, 2005), Peixes do Baixo Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidroelétrica de Tucuruí

(SANTOS et al., 2004) e o manual de identificação Peixes do Pantanal (BRITSKI et al., 2007). As grafias das categorias taxonômicas foram confirmadas pela página virtual FISHBASE e pelo livro Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América (REIS et al., 2003).

#### *Frequência de ocorrência das espécies*

Para verificar a constância de ocorrência das espécies, empregou-se o método de Dajoz (1973), onde a partir de uma matriz de presença-ausência, foi calculada a frequência de ocorrência de cada espécie através da fórmula:

$$FO = fi/F \times 100$$

Onde,

FO – valor da frequência das espécies;

fi – número de desembarques com a espécie i;

F – número total de desembarques.

O índice é a razão percentual entre o número de desembarques em que uma dada espécie está presente e o total dos desembarques. As espécies foram definidas quanto à constância utilizando o seguinte critério de classificação (DAJOZ, 1973):

- Espécie constante - quando está presente em mais de 50% dos levantamentos;
- Espécie acessória - quando está presente entre 25% e 50% dos levantamentos;
- Espécie acidental - quando a presença é menor do que 25% dos levantamentos.

#### *Índice de Captura por Unidade de Esforço (CPUE)*

Para avaliar a produção desembarcada foi utilizado o índice de Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Este índice permite adquirir dados de abundância relativa, e foi calculado pela relação entre a biomassa total capturada e o esforço amostral.

Inicialmente, foi analisada a possível relação linear entre o  $\log_{10}(x+1)$  do esforço e  $\log_{10}(x+1)$  da captura. Uma vez que a relação foi linear, assume-se a captura por unidade de esforço (CPUE) como medida verdadeira (PETRERE Jr. et al., 2010), para avaliar o rendimento mensal. A CPUE foi estimada por  $C/f$ ; onde C = captura por j pescadores no dia i; f = esforço observado, j = número de pescadores no dia i, sendo a CPUE expressa em  $\text{kg pescador}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ .

#### 4.4 Análise estatística

As variáveis foram testadas quanto à normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, através do teste de Kolmogorov- Smirnov e de Levene, respectivamente. Quando os pressupostos de normalidade não foram atendidos, utilizou-se a estatística não paramétrica. O teste Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney foram usados para os dados que não atenderam os pressupostos de normalidade.

Os padrões de agrupamento foram identificados e analisados através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, utilizando a Captura por Unidade de Esforço para os meses de desembarques. A representação bidimensional deste processo foi o dendrograma. Com a finalidade de obter um melhor agrupando dos meses de desembarque, o corte foi realizado com um nível de similaridade de 97 %. A relação entre a produção pesqueira e a pluviosidade foi analisada pela correlação de Pearson, na qual os dados de pluviosidade foram obtidos a partir da plataforma on line do INMET para o período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016. A estatística foi realizada com nível de significância de 0,05.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CENÁRIO PESQUEIRO EM UM SISTEMA LACUSTRE MARANHENSE: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CONHECIMENTO TRADICIONAL<sup>1</sup>

Cássia Fernanda Chagas Ferreira<sup>1</sup>,

Antonio Carlos Leal de Castro<sup>3</sup>

Raimunda Nonata Fortes Carvalho-Neta<sup>2</sup>

Zafira da Silva Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP/UEMA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil.

<sup>2</sup> Professora doutora, lotada no Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil.

<sup>3</sup> Professor doutor, lotado no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, São Luís, Maranhão, Brasil

Endereço de correspondência do autor: Cássia Fernanda Chagas Ferreira<sup>1</sup>; email: cassiaferreiraoc@gmail.com; Telefone: +55 (98) 99976-0266.

## RESUMO

Neste trabalho objetivou-se caracterizar a atividade pesqueira em um sistema lacustre, com base no conhecimento tradicional dos pescadores. O perfil socioeconômico e as características das pescarias foram determinados a partir da aplicação de questionários semiestruturados, utilizando a técnica cadeia de informantes. A coleta das informações foi em janeiro/2015 e janeiro/2016 na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. A pesca caracterizou-se pelo trabalho familiar, no qual os homens representaram a totalidade dos pescadores entrevistados. É desenvolvida por pescadores adultos, com baixo nível de instrução, recebendo menos que um salário mínimo. Um contingente de 85,7% afirmou que fazem parte de associação de pescadores, a qual atua mais intensivamente na forma de assistência ou benefícios (47,1 %) para os pescadores cadastrados. No que se refere à caracterização da atividade de pesca, 40% dos entrevistados relatou que a produção por viagem corresponde de 20 – 30 kg , sendo que 97,1% utilizam somente a canoa para a pesca. Dentre as técnicas de pesca, 67,5% responderam utilizar a rede malhadeira para a captura dos peixes, seguido da tarrafa, com cerca de 25%.

---

<sup>1</sup> Artigo a ser submetido a Revista **Atos de Pesquisa em Educação**  
Revista qualis **B2** na área de avaliação em **Zootecnia / Recursos Pesqueiros**

Considerando os impactos da pesca, os pescadores acreditam que o ambiente está comprometido, uma vez que existe alteração no tamanho dos recursos e ocorrência das espécies. Além disso, foram citados problemas ambientais como assoreamento das margens, elevação do nível do lago e o constante lançamento de resíduos sólidos direcionados para a região do lago.

**Palavras – chave:** atividade pesqueira, socioeconomia, baixada maranhense.

## **Introdução**

A pesca é considerada uma das mais antigas atividades produtivas da existência humana, chegando a grandes dimensões, principalmente por causa de seu dinamismo e a complexidade (MAZOYER; ROUDART, 2010). Dentre as diversas modalidades da pesca, destaca-se a pesca artesanal que é realizada na costa brasileira desde antes da colonização do país (SANTOS et al., 2012). Atualmente, esta atividade é influenciada por vários fatores, como a falta de gestão (PITCHER; LAM, 2010), a exploração excessiva (COLLOCA et al., 2004; PORCHER et al., 2010), redução de estoque (BENDER et al., 2013), e susceptibilidade a possíveis impactos ambientais (BADJECK et al., 2010; EGLER; GUSMÃO, 2014; SEIXAS et al., 2014).

Em águas interiores, a pesca por vezes, é a única fonte de proteína animal de alta qualidade para as populações ribeirinhas e principal fonte de renda (PETRERE, 1995; WALTER, 2000; MAURYAMA et al., 2009). Caracterizada por ser de pequena escala, dispersa e sem controle de desembarque, é uma atividade de difícil manejo, uma vez que, entre outras características, não estão disponíveis informações consistentes para o balizamento da atividade (AGOSTINHO et al., 2007; PENHA; MATEUS, 2007).

Em muitos casos, as poucas informações biológicas e principalmente as socioeconômicas constituem algumas das principais barreiras à administração e à sustentabilidade da atividade (ALMEIDA et al., 2001; BARTHEM; FABRÉ, 2004). Neste contexto, o Conhecimento Tradicional é entendido como um corpo cumulativo de informações, práticas e crenças, o qual pode ser traduzido por meio do contato direto com os recursos naturais, a observação diária e a dependência econômica de recursos aquáticos (BEGOSI, 2004). Nessa abordagem, Fraser et al. (2006) destacam que o conhecimento tradicional pode contribuir para proteção de habitats e espécies culturalmente importantes e ameaçadas, além de reconhecer as relações o pescador, sociedade e o meio ambiente.

Devido as suas características fisiográficas orientadas pelo regime pluvial, a Área de Preservação Permanente da Baixada Maranhense, é uma região de elevada complexidade ecossistêmica (COSTA-NETO et al., 2002). Essa região faz parte da Lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional da Convenção Ramsar (MATTHEWS, 1993) que determina áreas como unidades de conservação em decorrência de sua elevada importância ecológica, tanto de representantes terrestres quanto aquáticos. Dessa forma, as populações que fazem parte desse ecossistema utilizando os recursos naturais, apresentam um elevado conhecimento sobre o ambiente em que vivem.

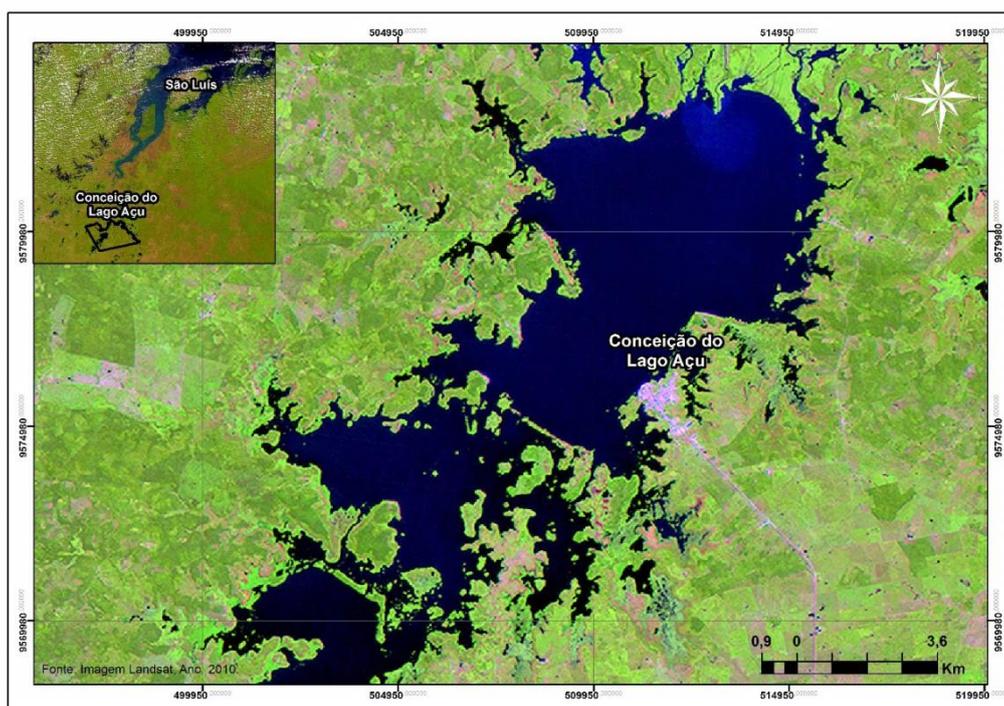
Os trabalhos desenvolvidos em comunidades de pescadores fornecem dados pesqueiros importantes para complementar as estatísticas do setor pesqueiro local e regional, tanto em relação às informações biológicas, quanto socioeconômicas. Diante disso, o presente estudo teve por objetivo descrever o cenário pesqueiro no município de Conceição do Lago Açu, localizado na Área de Proteção da Baixada Maranhense.

## **Metodologia**

### *Área de Estudo*

A coleta de dados do perfil socioeconômico dos pescadores ocorreu no município de Conceição do Lago Açu localizado entre as coordenadas geográficas 03°40'00" a 04°59'00" de latitude sul e 44°39'00" a 45°03'00" de longitude oeste. O Lago Açu (Figura 5-1) é o principal corpo hídrico da região, onde a totalidade dos pescadores entrevistados praticam a atividade pesqueira. O sistema lacustre abrange uma área de 52 km<sup>2</sup> (período chuvoso) e de 50 km<sup>2</sup> (período seco), correspondendo em torno de 7 % do território total do município (733,229 km<sup>2</sup>).

Figura 5-1. Localização da área de estudo.



Fonte: Imagem Landsat. Ano: 2010.

### *Coleta de Dados*

Os dados sobre as características do sistema pesqueiro foram coletados nos meses de janeiro de 2015 e janeiro de 2016. A metodologia usada foi uma abordagem qualitativa, com estratégia de amostragem não probabilística na qual não era possível saber as características dos atores entrevistados (pescadores).

Os dados foram obtidos através da aplicação de questionários semiestruturados sempre precedidas pela identificação dos entrevistados e por uma rápida explanação sobre o trabalho. A seleção dos pescadores se deu por meio da técnica “cadeia de informantes” (PENROD et al., 2003; GOODMAN, 1961 *apud* ALBUQUERQUE, 2009) na qual constituiu-se uma rede conexiva que evidenciou altos níveis de consistência informativa, considerado suficiente para caracterizar um bom tamanho para a amostra.

Os questionários foram divididos em quatro partes: a primeira abordou os dados gerais dos pescadores que atuam ou já atuaram na atividade no Lago; a segunda retratou a dimensão econômica que envolve o setor pesqueiro local; a terceira parte fez ênfase às características que envolvem as pescarias abordando questões acerca dos tipos de embarcações, principais custos, produção; e por fim, a última parte, abordou a visão do

pescador sobre o meio ambiente, identificando os principais problemas ambientais que interferem na atividade da pesca.

De um universo amostral de 400 - 2500 pescadores registrados (segundo a colônia de pescadores Z-41) foram entrevistados um total de 35 pescadores que residem e atuam somente no município de Conceição do Lago Açu, sendo que destes 23 foram em janeiro de 2015, e 12 em janeiro de 2016. A amostragem foi feita em um intervalo de um ano com a finalidade de identificar possíveis alterações no cenário local no que tange as características das pescarias. Para isso, os dados obtidos foram agrupados e analisados de acordo com cada tema abordado, seguindo a estrutura do questionário.

## **Resultados**

### *Aspectos Socioeconômicos*

A atividade de pesca desenvolvida pelo município de Conceição do Lago Açu é artesanal e caracteriza-se pelo trabalho familiar, no qual os homens representaram a totalidade dos pescadores entrevistados, atuando tanto na captura quanto na comercialização do pescado. É desenvolvida por pescadores adultos, com um perfil etário médio de 46 anos (mínimo de 20 e máximo de 72 anos), maioria casados (68,5 %), com baixo nível de instrução, com 42,8% estudando somente de 5ª a 8ª série. Grande parte dos entrevistados alegou receber com a pesca menos que um salário mínimo (com média de R\$ 500,00 por mês), tendo aqueles que a utilizam somente para sobreviver (Tabela 4-1). No que tange ao tempo de exercício de pesca, cerca de 51,4% alegou já ter mais de 15 anos de pesca, seguido daqueles que tinham entre 16 e 30 anos.

A pesca apresenta importância total para 68,7% dos entrevistados, sendo esta a única fonte de sustento para eles, o que é reforçado pelo fato de 68,5% dos pescadores não exercer outra atividade fora da pesca. Os demais (31,4%) realizam atividades complementares de renda, estando associada principalmente à agricultura, construção civil, atravessador de pessoas no próprio lago e motorista.

Quanto a fazerem parte de associação de pescadores, cerca de 85,7% responderam que sim, indicando que esta organização atua mais veemente na forma de assistência ou benefícios (47,1 %), especificamente na forma de seguro defeso, seguido de fiscalização e denúncia (26,4%). De acordo com a colônia de pescadores, além do seguro defeso, os benefícios que os pescadores recebem caso estejam a ela associados são aposentadoria, auxílio acidente e salário maternidade. Os entrevistados e a colônia

de pescadores informaram que nenhum subsídio governamental é dado aos pescadores para compra ou manutenção de embarcações e petrechos de pesca.

Tabela 5-1. Perfil socioeconômico dos pescadores artesanais do Lago Açú.

Situação investigada	Respostas	%
Perfil etário	20 a 30 anos	22,86
	31 a 40 anos	28,57
	41 a 50 anos	25,71
	51 a 60 anos	11,43
	61 a 72 anos	11,43
Estado civil	Solteiro	31,43
	Casado	68,57
Renda	Menor que 1 salário mínimo	54,29
	De 1 a 2 salários	42,86
	Pesca somente para sobreviver	2,86
Escolaridade	Nunca estudou	14,29
	1ª a 4ª séries	34,29
	5ª a 8ª séries	42,86
	Ensino Médio	8,57
Tempo de exercício de pesca	Até 15 anos	51,43
	16 a 30 anos	31,43
	Mais de 30 anos	17,14
Importância da pesca no orçamento	Total	68,57
	Parcial	28,57
	Pequena	2,86
Vínculo à associação	Sim	85,71
	Não	14,29
Atuação das associações	Assistência e benefícios	47,17
	Fiscalização e denúncia	26,42
	Informações sobre pesca permitida	18,87
	Outros	7,55

Questionados sobre o que deveria ser feito para melhorar a atividade pesqueira no município, os pescadores relataram que buscam uma melhor assistência dos órgãos responsáveis, tanto no âmbito ambiental quanto no social. Além disso, muitos dos entrevistados apontaram a atividade de dragagem na extensão do lago como solução para a escassez dos recursos, associando-a a baixa profundidade.

Outras ações para melhoria da atividade pesqueira também foram citadas, como a proibição do desmatamento, vigilância sanitária, tratamento do esgoto que é lançado no lago, construção de uma barragem, e ainda, a existência de estudos e leis mais severas. Além disso, foi identificadas situações de conflitos entre os pescadores que

atuam no lago. Estes conflitos eram inerentes à prática das pescarias, como por exemplo, disputa por área de pesca e destruição dos petrechos.

#### *Caracterização da atividade pesqueira*

A Tabela 2 mostra as características gerais do setor pesqueiro local. No que se refere aos dados de produção obtidos a partir dos relatos dos pescadores, a maioria dos entrevistados (40%) assinalou uma produção pesqueira em torno de 20 – 30 kg por viagem, sendo que 97,1% utilizam somente a canoa como embarcação para a pesca. Vale destacar que uma minoria relatou utilizar uma embarcação de maior porte chamada de Igarité, no entanto esta é mais direcionada para o transporte de pessoas entre as localidades do próprio lago.

As canoas são típicas da pesca de ambientes lacustres, as quais apresentam características bastante rudimentares, com tamanho variando de 6 a 8 metros, sendo que a maioria (67,6%) apresenta de 7 – 7,5 metros. A propulsão da embarcação é feita com motor do tipo rabeta, ou ainda, nos casos mais artesanais, utilizando o remo. A potência do motor varia de 5,5 a 18 Hp, sendo que houve predomínio da propulsão de 13 Hp.

O preço de primeira comercialização variou entre as espécies desembarcadas, sendo aquelas que apresentavam maior preferência pela população as de maiores valores no mercado. Dentre as técnicas de pesca, 67,5% responderam utilizar a rede malhadeira para a captura dos peixes, seguido da tarrafa, com cerca de 25%. Outras artes também foram citadas, como o puçá, o manzuá, a gaiola e a parede de Giqui (Tabela 4-2).

Tabela 5-2. Técnicas de pesca identificadas para o Lago Açu, Maranhão.

<b>Tipo</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Malha</b>	<b>Tempo na água</b>	<b>Captura</b>
Malhadeira	Comprimento de 1000 a 2000 metros	De 4 cm a 10 cm.	Em média de 5 horas no lago.	Peixes de modo geral
Tarrafa	2m 50cm a 4m50cm	De 4 cm a 10 cm (*Tarrafa com 2 cm de malha).	Qualquer hora do dia	Peixes e camarão
Puçá	6 m de comprimento	2 cm	Não tem tempo determinado	Camarão
Manzuá	cerca 50cm de altura e 20cm de comprimento	-	24 horas, despesca uma vez	Peixe - piranha

<b>Tipo</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Malha</b>	<b>Tempo na água</b>	<b>Captura</b>
Gaiola	40cm de altura, forma circular mede 25cm	-	24 horas, despesca uma vez	Peixe - mandi
Parede de Giqui	1m de altura, forma circular	-	24 horas, despesca uma vez	Camarão

Dentre os métodos de conservação do pescado utilizados pelos pescadores do lago, foram citados o congelamento (54,5%), a lavagem (29,5%), evisceração (2,27%) e nenhum tipo de processamento (13,6%) (Tabela 4-3). A maioria dos entrevistados pesca de 4 a 5 dias por semana, sendo que a produção é destinada, para o mercado local (62,2%), comercializada no que os pescadores denominam de “*salgadeira*”, “*porto*” e/ou “*beira*”, com o custo da viagem considerado alto, para 51,4% dos entrevistados. A produção total é dividida na maioria dos casos com o parceiro, que normalmente é membro da mesma família. Outro aspecto comum às pescarias artesanais é a comercialização do pescado, na qual foi observada a presença do atravessador, que recebem a produção das embarcações e as direcionam para o mercado local.

Tabela 5-3. Características gerais da pesca no Lago Açu, Maranhão.

<b>Situação investigada</b>	<b>Respostas</b>	<b>%</b>
Produção por viagem	10 - 20 Kg	28,57
	20 - 30 Kg	40,00
	30 - 40 Kg	22,86
	50 - 100 kg	8,57
Embarcação	Canoa	97,14
	Igaritê	2,86
Tamanho	6 - 6,5 metros	26,47
	7 - 7,5 metros	67,65
	8 metros	2,94
	11 - 15 metros	2,94
Propulsão do motor	5,5 hp	17,65
	6,5 hp	23,53
	9 hp	5,88
	13 hp	47,06
	18 hp	2,94
	Remo	2,94
Técnica de pesca	Rede (malhadeira)	67,50
	Giqui	2,50
	Tarrafa	25,00
	Puçá	2,50
	Manzuá e Gaiola	2,50

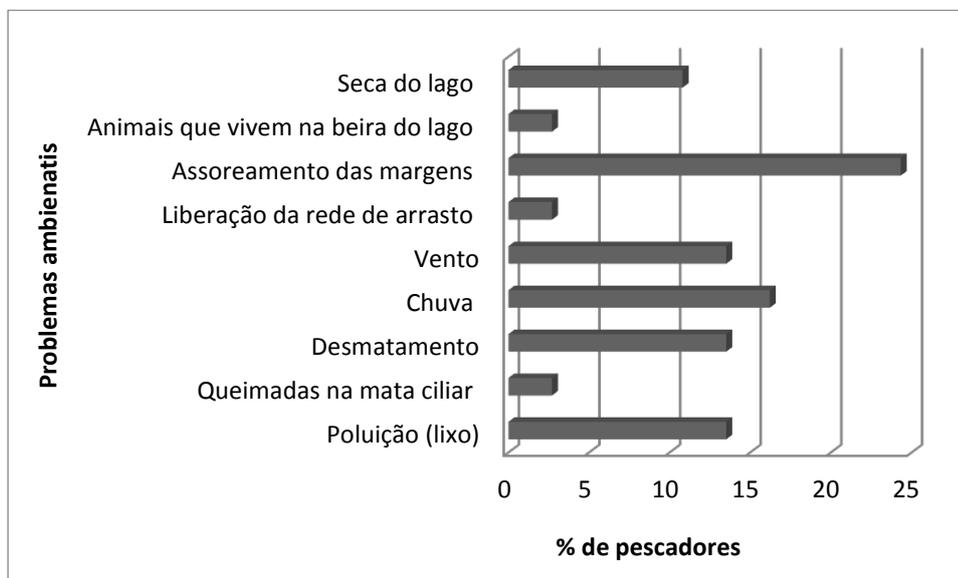
Situação investigada	Respostas	%
Frequência de pesca	De 2 a 3 dias	26,47
	De 4 a 5 dias	55,88
	De 6 a 7 dias	17,65
Destino do peixe	local	62,22
	regional	35,56
	nacional	2,22
Custos das viagens	alto	51,43
	baixo	20,00
	médio	28,57

### *Impactos na pesca*

Considerando os impactos ocasionados pela ação antrópica no lago, os pescadores entrevistados relataram, o ambiente está comprometido, com reflexos na captura dos recursos pesqueiros relacionados ao tamanho e ocorrência das espécies.

Os principais problemas ambientais citados que interferem na atividade pesqueira foram: assoreamento das margens, ocasionado pelo desmatamento, a elevação do nível do lago provocado pelo período chuvoso, reduzindo substancialmente a ocorrência das espécies de peixes; a poluição pelo lançamento de resíduos sólidos direcionados para a região do lago (Figura 4-2).

Figura 5-2. Problemas ambientais que interferem na atividade pesqueira do Lago Açu.



## **Discussão**

Os resultados abordaram, numa visão ampla, o cenário pesqueiro no Lago Açu, um ecossistema lacustre importante para a economia do setor pesqueiro local e regional do estado do Maranhão. Foi caracterizada como uma atividade predominantemente artesanal, exercida em sua totalidade, por homens. Essa realidade local está de acordo com dados apresentados em outros trabalhos que identificam a pesca artesanal no Brasil como uma atividade predominantemente masculina (CONDINI et al., 2007; SILVA et al., 2007; PORCHER et al., 2010; LIMA; VELASCO, 2012).

No que diz respeito ao grau de instrução, observou-se uma tendência geral da pesca artesanal, na qual diversos autores observaram ser baixo o nível de escolaridade em comunidades pesqueiras, especificamente no Nordeste do Brasil (SOUZA; NEUMANN- LEITÃO, 2000; NISHIDA et al., 2008; NASCIMENTO; SASSI, 2007; ALENCAR; MAIA, 2011). Nesse sentido, a idade e o tempo que iniciaram suas atividades na estariam associados ao baixo nível de escolaridade, uma vez que a obrigação de contribuir para a renda familiar, a necessidade de pescarias em tempo integral, e a falta de estímulo para estudar podem ter exercido influências nos índices de baixo nível escolar (NISHIDA et al., 2008; VIEIRA et al., 2013).

Além disso, a pesca possui um papel significativo na sustentabilidade socioeconômica das comunidades que conseqüentemente diminui a pobreza por meio da geração de renda, criação de emprego e de contribuição para a segurança alimentar (BÉNÉ et al., 2010). No entanto, os maus usos dos recursos aliados ao aumento da população resultaram em destruição de habitats de peixes. Isto influenciou significativamente, entre outros aspectos, na saúde do ecossistema e na qualidade de vida da própria população (BAVINCK et al., 2005; FAO, 2005), além de moldar os níveis de esforço de pesca e os rendimentos com as pescarias (HOGGARTH et al., 1999). Conseqüentemente, as comunidades ribeirinhas em geral, e em especial, a comunidade de Conceição do Lago Açu, têm enfrentado uma série de desafios, caracterizados por um baixo nível de vida, recursos limitados, falta de segurança de alimentos básicos, carências múltiplas, exclusão, desigualdade e dependência (BÉNÉ; NEILAND, 2004).

Sob o ponto de vista das características do sistema pesqueiro, tomando como base os dados de produção e dos petrechos, a atividade caracterizou-se como totalmente rudimentar, direcionada mais para o comércio local ou ainda para a própria subsistência

dos pescadores. Os métodos artesanais vão desde a confecção dos instrumentos para apreensão dos peixes até a forma de captura. De acordo com os pescadores, a produção é considerada baixa e a maioria do que é capturado é comercializado na beira do lago. Esse mesmo cenário foi identificado em trabalhos realizados por (GUTMAN, 2005; COSTA, 2006; ARAUJO; PINHEIRO, 2008) em estudos com ecossistemas lacustres semelhantes.

Compreender as atitudes ambientais e de comportamento das partes interessadas em um ambiente, tais como pescadores, é relevante para a conservação dos recursos, uma vez que pode ajudar a prever possíveis respostas a novas políticas de gestão antes de serem implementadas e também ajudar a compreender as suas respostas para as políticas existentes (GELCICH et al., 2005). Incorporar o conhecimento social no processo de identificação dos problemas e nas medidas de gestão é uma ferramenta que reduz os conflitos, promove um maior apoio social por parte dos pescadores, diminui os custos sociais inerentes a proteção dos recursos (FRICKE, 1985; LANE; STEPHENSON, 1995; SHIVLANI; MILON, 2000), além de reduzir a incerteza associada a estratégias de gestão (ALDON et al., 2011).

Assim, conhecendo a percepção e envolvendo os pescadores na gestão dos recursos pode facilitar o desenvolvimento de estratégias de conservação, avaliando os custos e benefícios de tais ações e melhorando o desempenho e eficiência das pescarias. Além disso, a inclusão dos aspectos sociais, através da participação dos interessados na gestão de recursos pode ajudar a manter a resiliência sócio ecológica do sistema, tornando-a mais participativa (SILVA; LOPES, 2015).

No cenário de Lago Açu a participação ativa dos pescadores no ordenamento pesqueiro local não se mostrou satisfatória, apesar de todo o conhecimento que estes detém acerca dos recursos. A identificação dos problemas e de medidas que visam solucionar os impasses na pesca muita das vezes é tomada, porém a efetiva mudança de atitude não é viabilizada pela população, nem tampouco pelo Estado.

Isto sugere a necessidade de se concentrar em questões que contemplem a participação dos pescadores em futuros planos de manejo, considerando que a eficácia de todo ordenamento pesqueiro depende essencialmente do grau de cumprimento das regras pelos utilizadores dos recursos (MCCOOK et al., 2010). Além disso, estratégias de conformidade tradicionais acreditam que o comportamento dos pescadores é influenciado pelos custos e benefícios de suas ações (SUTINEN et al., 1990). Assim, as políticas têm de integrar as prioridades socioeconômicas que garantam meios de

subsistência dos pescadores, evitando a geração de conflitos devido ao não cumprimento das regras nas comunidades (KARPER; LOPES, 2014).

## **Conclusão**

Neste estudo, foi demonstrado que o conhecimento tradicional dos pescadores pode servir como uma abordagem rápida, eficiente, confiável e acessível para registrar o modo de vida dos pescadores, o uso dos recursos naturais e as mudanças ambientais que o ecossistema está sofrendo. Os dados obtidos das entrevistas foram consistentes e apresentaram o cenário da pesca local, mostrando com clareza as condições sociais e ambientais dos pescadores, podendo, desta forma, servir como uma valiosa contribuição para a gestão e investigação pesqueira.

## **Referências**

- AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM, 2007. 501p.
- ALDON, M.E.T., FERMIN, A.C.; AGBAYANI, R.F. Socio-cultural context of fishers' participation in coastal resources management in Anini-y, Antique in west central Philippines Fish Res, 107 (2011), pp. 112–121.
- ALENCAR, C. A. G.; MAIA, L. P. Perfil socioeconômico dos pescadores brasileiros. Arquivos de Ciências do Mar, v. 44, n. 3, p. 12-19, 2011.
- ALMEIDA, O.T.; MCGRATH, D.G.; RUFFINO, M.L. 2001 The commercial fisheries of the lower Amazon: an economic analysis. Fisheries Management and Ecology, 8: 253-269.
- ARAÚJO, N. A. de.; PINHEIRO, C. U. B. Avaliação sócio-econômica da pesca artesanal e do potencial aquícola na região lacustre de Penalva – APA da Baixada maranhense. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 21:41-50, 2008.
- BADJECK, M. C.; ALLISON E. H.; HALLS, A. S.; DULVY, N. K. Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods. Marine Policy, v. 34, n. 3, p. 375-383, 2010.
- BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: RUFFINO, M.L. (org.) A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. IBAMA/PROVÁRZEA, Manaus, Brasil. p.17-62.
- BAVINCK, M., CHUENPAGDEE, R., DIALLO, M.,VAN DER HEIJDEN, P., KOOIMAN, J., MAHON, R., WILLIAMS, S., 2005. Interactive Fisheries Governance: A Guide to Better Practice. buron, Delft.
- BEGOSSI, A. Ecologia humana. In: BEGOSSI, A. (Org.). Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. São Paulo: HUCITEC/NEPAN-UNICAMP/NUPAUB-USP, 2004. p. 13-36

- BENDER, M.G.; FLOETER, S.R.; HANAZAKI, N. Do traditional fishers recognise reef fish species declines? Shifting environmental baselines in Eastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 20 (1): 58–67. 2013
- BÉNE, C.; HERSOUG, B.; ALLISON, E. H. (2010). Not by rent alone: Analysing the pro-poor functions of small scale fisheries in developing countries. *Development Policy Review*. 28, 325 – 358.
- BÉNÉ, C.; NEILAND, A.E. (2004). Empowerment yes... but epowermnet of whom? Fisheries decentralization reforms in developing countries. A critical assessment with specific reference to poverty reduction. *Aquatic Resources, Culture and Development* 1, 35-49.
- BIERNACKI, P.; WALDORF, D. Snowball sampling - problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods & Research*, v. 10, p. 141-163, 1981.
- COLLOCA, F.; CRESPI, V.; CERASI, S.; COPPOLA, S. R. Structure and evolution of the artisanal fishery in a southern Italian coast al area. *Fisheries Research*, v. 69, n. 3, p. 359-369, 2004.
- CONDINI, M. V.; GARCIA, A. M.; VIEIRA, J. P. Descrição da pesca e perfil socioeconômico do pescador da garoupa-verdadeira *Epinephelus marginatus* (Lowe) (Serranidae: Epinephelinae) no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 2, n. 3, p. 279-287, 2007.
- COSTA NETO, J.P. 2002. Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 14/15, 19-38.
- COSTA, C.L. Sustentabilidade da Pesca Artesanal no Lago de Viana, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2006. 104p.
- EGLER, C. A. G.; GUSMÃO, P. P. Gestão costeira e adaptação às mudanças climáticas: o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 14, n. 1, p. 65– 80, 2014.
- FAO. 2005. Food security in the context of economic and trade policy reforms: insights from country experiences. CCP 05/11. Rome.
- FRASER, D.J.; COON, T.; PRINCE, M.R.; DION, R.; BERNATCHEZ, L. Integrating traditional and evolutionary knowledge in biodiversity conservation: a population level case study. *Ecology and Society*, v. 11, n. 2, p. 1-20, 2006.
- FRICKE, P. Use of sociological data in the allocation of common property resources. *Mar Policy*, 9 (1985), pp. 39–52.
- GABOR, M.R. Types of non-probabilistic sampling used in marketing research. “Snowball Sampling”. *Journal Management & Marketing*, v. 2, n. 3, p. 1-11, 2007.
- GELCICH, S.; EDWARDS-JONES, G.; KAISER, M.J. Importance of attitudinal differences among artisanal fishers toward co-management and conservation of marine resources. *Conserv Biol*, 19 (2005), pp. 865–875.
- GUTMAN, S. M. Caracterização do sistema de produção lavrador-pescador em comunidades rurais no entorno do lago de Viana, na Baixada Maranhense. São Luís, MA: UEMA, 2005. (Dissertação de mestrado).
- HOGGARTH, D. D.; VICKI, J. C.; HALLS, A. S.; AERON-THOMAS, M. Management guideline for Asian floodplain river fisheries. Part 1: a spatial, hierachical

and integrated strategy for adaptive comanagement. FAO, 1999. 55p. (Fisheries Technical Paper).

KARPER, M.A.M.; LOPES, P.F.M. Punishment and compliance: exploring scenarios to improve the legitimacy of small-scale fisheries management rules on the Brazilian coast. *Mar Policy* 2014;44:457–64.

LANE, D.E.; STEPHENSON, R.L. Fisheries management science: the framework to link biological, economic, and social objectives in fisheries management. *Aquat Living Resour*, 8 (1995), pp. 215–221.

LIMA, B. B.; VELASCO, G. Estudo piloto sobre o autoconsumo de pescado entre pescadores artesanais do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 38, n. 4, p. 357-367, 2012.

MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. G.; PAIVA, P. Pesca artesanal no Médio e Baixo rio Tietê, São Paulo, Brasil: Aspectos estruturais e socioeconômicos. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 35, n. 1, p. 61-81. 2009.

MATTHEWS, G.V.T. *The Ramsar Convention on Wetlands: Its History and Development*. Gland Switzerland: Ramsar Convention Bureau, 1993.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. *História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF Editora UNESP, 2010. 568 p.

MCCOOK, L.J., AYLING, T.; CAPPO, M.; CHOAT, J.H.; EVANS, R.D.; DE FREITAS, D.M. Adaptive management of the Great Barrier Reef: a globally significant demonstration of the benefits of networks of marine reserves *Proc Natl Acad Sci USA*, 107 (2010), pp. 18278–18285.

NASCIMENTO, M. S. V.; SASSI, R. Análise da atividade pesqueira e das condições socioeconômicas dos pescadores artesanais de Ca jueiro da Praia, Estado do Piauí, Brasil. *Gaia Scientia*, v. 1, n. 2, p. 141-154, 2007.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, n. 1, p. 207-215, 2008.

PENHA, J. M. F.; MATEUS, L. A. F. Sustainable harvest of two large predatory catfish in the Cuiaba river basin, northern Pantanal, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 67, n. 1, p. 81-89, 2007.

PETRETERE Jr., M. A pesca de água doce no Brasil. *Ciência Hoje*, v. 19, n. 110, p. 28-33, 1995.

PIEVE, S. M. N., KUBO, R. R., SOUZA, G. C. *Pescadores artesanais da Lagoa Mirim: Etnoecologia e resiliência*. Brasília: MDA, 2009.

PITCHER, T. J.; LAM, E. M. Fishful thinking: rhetoric, reality, and the sea before us. *Ecology and Society*, v. 15, n. 2, p. 12-27, 2010.

PORCHER, L. C. F.; POESTER, G.; LOPES, M.; SCHONHOFEN, P.; SILVANO, R. A. M. Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais e as mudanças na pesca em uma lagoa costeira do litoral sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* v. 36, n. 1, p. 61–72, 2010.

SANTOS, M. P. N DOS; SEIXAS, S; AGGIO, R. B. M; HANAZAKI, N; COSTA, M; SCHIAVETTI, A; DIAS, J, A; AZEITEIRO, U. M. A pesca enquanto atividade

humana: pesca artesanal e sustentabilidade. *Revista da Gestão Costeira integrada*, v. 2, n. 4, p. 405-427, 2012.

SEIXAS, S.R.D.C.; HOEFFEL, J.L.D.M.; RENK, M.; SILVA, B.N.; LIMA, F.B. 2014. Percepção de pescadores e maricultores sobre mudanças ambientais globais, no litoral Norte Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v. 14, n. 1, p. 51– 64.

SHIVLANI, M.P.; MILON, J.W. Sociocultural effects of a market-based fishery management program in the Florida keys Coast Manag, 28 (2000), pp. 133–147.

SILVA, M. R.O.; LOPES, P. F.M. Each fisherman is different: Taking the environmental perception of small-scale fishermen into account to manage marine protected areas. *Mar Policy*, 51 (2015), pp. 347–355.

SILVA, M.C.; OLIVEIRA, A.S.; NUNES, G.Q. (2007) - Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento* (ISSN 1809- 4058) 2(4):37-51.

SOUZA, M.R.M.; NEUMANN-LEITÃO, S. (2000) – Consequências socioeconômicas dos impactos antrópicos no estuário do rio São Francisco em Brejo Grande, Sergipe – Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* (ISSN: 1679-3013), 28(1):97-116. Disponível em [http://www.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos\\_completos\\_resumos\\_t\\_d/28\\_2000\\_2\\_souza.pdf](http://www.ufpe.br/tropicaloceanography/artigos_completos_resumos_t_d/28_2000_2_souza.pdf).

SUTINEN, J.G., RIESER, A., GAUVIN, J.R.. Measuring and explaining noncompliance in federally managed fisheries *Ocean Dev Int Law*, 21 (1990), pp. 335–372.

VIEIRA, N.C.; MORAES, S.C.; NUNES, Z.M.P. (2013) - A study of fishing and educational level of young fishers on the Bonifácio Village, Bragança, Pará, Northern Coast of Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca* (ISSN 1678-2305), 39(2):195–204. Disponível em [ftp://ftp.sp.gov.br/Ftppesca/39\\_2\\_195-204.Pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/Ftppesca/39_2_195-204.Pdf)

WALTER, T. 2000 *Ecologia da pesca artesanal no lago Paranoá – Brasília – DF*. São Carlos. 227p. (Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, USP).

ALBUQUERQUE, Elisabeth Maciel de. Avaliação da técnica de amostragem “Respondent-driven Sampling” na estimação de prevalências de Doenças Transmissíveis em populações organizadas em redes complexas. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP; Rio de Janeiro: Ministério da Saúde – Fiocruz, 2009. Dissertação de Mestrado, 99p.

GOODMAN, L. Snowball Sampling. In: *Annals of Mathematical Statistics*, 32:148-170, 1961.

PENROD, J.; PRESTON, D.B., CAIN, R. & STARKS, M.T. A discussion of chain referral as a method of sampling hard-to-reach populations. *Journal of Transcultural nursing*, vol 4. nº 2. April, 2003. 100-107p

# NORMAS DA REVISTA ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO

## Submissões

[Submissões Online](#)

[Diretrizes para Autores](#)

[Declaração de Direito Autoral](#)

[Política de Privacidade](#)

## Submissões Online

Já possui um login/senha de acesso à revista Atos de Pesquisa em Educação?

[ACESSO](#)

Não tem login/senha?

[ACESSE A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

## Diretrizes para Autores

A revista **Atos de Pesquisa em Educação** é de **demanda contínua** e aceita, para publicação, artigos científicos, relatos de experiências pedagógicas, entrevistas e resenhas na área da Educação. Todos os textos devem ser **inéditos**, isto é, não terem sido ainda publicados na forma impressa ou eletrônica (considerando-se também a publicação eletrônica em Anais de eventos). Todo material encaminhado para publicação está sujeito às deliberações do Conselho Editorial e à ação do Conselho de Revisores. Os trabalhos deverão ser redigidos em português, com títulos e resumo também em língua estrangeira (inglês, espanhol ou francês). A critério da equipe editorial, poderão também ser publicados textos escritos em outras línguas. Os textos deverão ser postados no ambiente SEER, mediante senha de acesso, com as devidas revisões, incluindo a gramatical e a ortográfica. **Textos que não estejam em concordância com a temática da revista ou com as normas de submissão serão devolvidos aos autores.** Os autores são responsáveis pelas ideias expostas em seus textos, como também pela adequação técnica, correção gramatical e ortográfica e a veracidade das informações apresentadas. Os editores não se responsabilizam pelo conteúdo dos textos publicados.

## Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

### **NORMAS PARA SUBMISSÃO**

Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade de seu trabalho em relação a todos os itens listados a seguir. **As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.**

#### ***Configurações gerais***

#### **Dos autores:**

- O nome dos autores **não deve constar** no texto, bem como qualquer outra marca de autoria. Deve-se, assim, excluir qualquer referência que quebre a garantia do anonimato na avaliação. Os autores devem ter, no mínimo, o título de Mestre. Artigos de autores graduandos serão aceitos

somente em coautoria com Mestres ou Doutores. O número máximo de autores por texto submetido é 04 (quatro).

- No momento da submissão do texto, deve-se obrigatoriamente informar (no "Passo 3 - Inclusão de Metadados") o endereço eletrônico do(s) autor(es), filiação institucional e um breve currículo (com no máximo 5 linhas, contendo titulação acadêmica e obra(s) de destaque). Esses dados **não devem constar** no arquivo do texto submetido.

#### **Formato de Artigo:**

- Os textos enviados na seção de artigos deverão ter um mínimo de 15 e um máximo de 25 páginas e ter tamanho de arquivo máximo de 5 MB. O programa utilizado deverá ser o Microsoft Word for Windows, com página no formato A-4.

- Margens: superior 3,0 cm, inferior 2,5 cm, direita e esquerda 2,5 cm.

- Os textos deverão ser redigidos em português com títulos em português/inglês, português/espanhol ou português/francês.

- Título: em negrito, caixa alta, fonte Arial 12, centralizado, espaçamento simples.

- Subtítulos: fonte Arial, tamanho 12. As seções devem ser numeradas e destacadas conforme a seguir: quando seções primárias, grafar em caixa alta com destaque em negrito; seções secundárias: caixa alta, sem negrito; seções terciárias em diante: inicial maiúscula, sem negrito.

**Resumo** O resumo do texto deverá ser apresentado em parágrafo único, sem recuo de primeira linha, com espaço simples entrelinhas, extensão máxima de 10 linhas e deverá conter introdução, objetivo(s), metodologia, resultados/conclusões. Ter, ainda, de três a seis palavras-chave separadas por ponto e que devem ser colocadas, em ordem alfabética.

O resumo deverá ser escrito em português e também em uma língua estrangeira, podendo ser: português/inglês, português/espanhol ou português/francês. As palavras chave devem ser também traduzidas na língua estrangeira escolhida (keywords/palabras clave/motsclés).

- Tipo de letra no corpo do texto: Arial, tamanho 12. Deverá respeitar as particularidades de citações e tabelas.

- Espaçamento entre linhas: 1,5; Espaçamento entre parágrafos: 0 pt; Alinhamento: justificado (com exceção das referências finais); Entrada de parágrafo: "primeira linha - 1,25" (**não** utilizar a tecla TAB); Páginas numeradas a partir da segunda página, no alto, à direita, com fonte Arial 10.

- Citações: as citações diretas/curtas (de até 3 linhas) são inseridas no texto, entre aspas. Citações diretas/longas (com mais de 3 linhas) devem constituir parágrafo independente, digitados em espaço simples e recuados a 4,0 cm da margem esquerda, na mesma fonte, tamanho 10, sem aspas, sem itálico. Supressões de texto no interior das citações devem ser colocadas entre colchetes: [...] (ABNT - NBR 10520/2002). Quando, dentro da citação, há excertos de outras citações, estas devem vir indicadas em aspas simples. Toda citação direta deve estar seguida de parênteses com sobrenome do autor em letras maiúsculas, ano de publicação, número de página, separados por vírgula, exemplo: (BAKHTIN, 2003, p. 9). Nas citações indiretas deve-se indicar sobrenome do autor e data de publicação, exemplo: (BAKHTIN, 2003). A referência da citação deve estar completa e junta, não separar o autor do ano e página da obra.

- Dados de pesquisa - com até 3 linhas: no corpo do texto, entre aspas duplas. Dados e excertos com mais de 3 linhas: parágrafo independente, com recuo de excerto de 1,25cm, aspas duplas, espaçamento simples, grifos ou destaques marcados em itálico.

- Ilustrações e Tabelas: Fonte Arial, tamanho 10. As ilustrações (tabelas, fotos, gráficos etc.) deverão apresentar títulos numerados na parte superior e a fonte na parte inferior. Indicar sua localização no texto, quando necessário. As imagens devem ser legíveis e com boa resolução: 300dpi/jpeg.

- Notas de Rodapé: Somente são permitidas notas de rodapé explicativas e **não são permitidas notas que contenham apenas referências**. Estas deverão estar listadas, ao final do texto, no item **Referências**.

- **Não utilizar** as expressões *op. cit;* *ibid;* *ibidem;* *id;* *idem*.

- Referências: As referências devem ser apresentadas no final do texto em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Apenas as referências citadas ao longo do texto devem ser apresentadas na lista final. Nas referências de até três autores, todos poderão ser citados, separados por ponto e vírgula. Nas referências com mais de três autores, citar somente o primeiro autor, seguido da expressão et al. Quando um mesmo autor é citado mais de uma vez, colocar as obras em ordem cronológica. A exatidão das referências constantes na listagem e a correta citação de seus dados no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) dos textos submetidos. Títulos de livros e periódicos devem ser apresentados em *itálico*. Alinhamento à esquerda. Espaçamento entre linhas: simples; Espaçamento entre referências: simples. As resenhas, além dos itens de verificação acima mencionados, deverão conter as referências completas da obra resenhada.

#### *Livros (um autor)*

GERALDI, J. W. *Portos de passagem*. 5. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013, 288 p.

#### *Livros (dois autores)*

GAUTHIER, C.; TARDIF, M. *A pedagogia: teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias*. Rio de Janeiro: Vozes, 2010, 525 p.

#### *Capítulos de livros*

GHEDIN, E. Epistemologia dos processos de ensino-aprendizagem e suas implicações a educação em ciências. In: GHEDIN, E. (org.). *Teorias psicopedagógicas do ensino-aprendizagem*. Boa Vista: UERR, 2012. p. 4-55.

#### *Artigos de periódicos (com mais de três autores)*

FERREIRA, I. R. C. et al. Percepções de gestores locais sobre a intersectorialidade no Programa Saúde na Escola. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 56, p. 61-76, jan./mar. 2014.

#### *Teses*

CASALE, A. *Aprendizagem baseada em problemas: desenvolvimento de competências para o ensino em engenharia*. 2013. 162p. Tese (doutorado) –Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Paulo.

#### *Artigo de periódico (formato eletrônico)*

SCHEIFER, C. L. A virada espacial nos novos estudos de letramento: em busca do terceiro espaço. *Calidoscópio*, São Leopoldo, v. 12, n. 1, p. 3-14, jan./abr. 2014. Disponível em: <<http://revistas.unisinus.br/index.php/calidoscopio/index>>. Acesso em: 01 jul. 2014.

#### *Livro em formato eletrônico*

SANTOS, C. F.; MENDONÇA, M. (org). *Alfabetização e letramento: conceitos e relações*. Belo Horizonte, 2007. v. 1. Disponível em: <[http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/Alfabetizacao\\_letramento\\_Livro.pdf](http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/Alfabetizacao_letramento_Livro.pdf)>. Acesso em: 04jul. 2014.

#### *Artigo jornalístico assinado*

DIMENSTEIN, G. Escola da vida. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 14 jul. 2002. Folha Campinas, p. 2.

#### *Artigo jornalístico não-assinado*

FUNGOS e chuva ameaçam livros históricos. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 5 jul. 2002. Cotidiano, p. 6.

#### *Decretos e leis*

BRASIL. Decreto n. 2.134, de 24 de janeiro de 1997. Regulamenta o art. 23 da Lei n. 8.159, de 8 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a categoria dos documentos públicos sigilosos e o acesso a eles, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 18, p. 1435-1436, 27 jan. 1997. Seção 1.

### *Constituição federal*

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

### *Relatório oficial*

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Relatório 1999. Curitiba, 1979. (mimeogr.).

### *Gravação de vídeo*

PRO DIA NASCER FELIZ. Rio de Janeiro: CopacabanaFilmes e Produções, 2007.1 dvd (88 min.): DVD, son., color.

### *Trabalho publicado em Anais de Congresso*

ROSA, F. T.; DALLABRIDA, N.. O ensino secundário nas lentes do CRPE de Porto Alegre (1956-1964) In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO - CIRCUITOS E FRONTEIRAS DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO NO BRASIL, 7., 2013, Cuiabá. Anais... Cuiabá, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), 2013. p. 01-13

### *Caso não haja autor em texto de um órgão, jornal ou revista*

Fonte (Órgão, Instituição, etc.). Título do texto. Ano de publicação. Cidade, dia mês (abreviado), p. número da página.

Ex.: CORREIO DO POVO. Os métodos objetivos de verificação que empregamos no RS. 1945. Porto Alegre, 5 out., p. 14.

*Se não for possível identificar o(s) autor(es) de textos eletrônicos, indicar o título do site como 'autor'*

GLOBO ONLINE, O. Brasil será o país com mais sedes do Instituto Cervantes. Ano de Publicação. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/cultura/mat/2006/10/25/286393283.asp>.> Acesso em: 05 abr. 2014.

**Para mais informações sobre a elaboração de referências, consultar o site <http://www.bu.ufsc.br/framerefer.html>**

A **Revista Atos de Pesquisa em Educação** disponibiliza **templates** construídos com as normas e configurações de cada formato de documento para os autores. Selecione, abaixo, o formato desejado:

Template de **Artigo**

**Científico:** <https://drive.google.com/file/d/0B4nFpKOIoAbFZEfFcE9fUWxJbnc/view>

Template de **Resenha:** <https://drive.google.com/file/d/0B4nFpKOIoAbFWi1IZEJmLTctYnM/view>

Template de **Entrevista:** <https://drive.google.com/file/d/0B4nFpKOIoAbFYkdYUF94bmxrSDA/view>

## Declaração de Direito Autoral

Os direitos autorais para artigos publicados nesta revista são do(a) autor,(a) com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais. A revista permitirá o uso dos trabalhos publicados para fins não-comerciais, incluindo direito de enviar o trabalho para bases de dados de acesso público.

Os textos publicados são de integral e exclusiva responsabilidade do(a) autor(a) e co-autor(a/es).

- O(a) autor(a) e co-autor(a/es) autoriza(m) a publicação do texto na revista;
- O(a) autor(a) e co-autor(a/es) garante(m) que a contribuição é original e inédita, e que ela não se encontra em avaliação em outra(s) revista(s);

- A revista não se responsabiliza pelas opiniões, ideias e conceitos emitidos nos textos, por serem de inteira responsabilidade do(a) autor(a) e co-autor(a/es);
- É reservado aos editores o direito de promover ajustes textuais e de adequação do texto às normas de publicação;
- O(a) autor(a) e co-autor(a/es) declaram que o texto não é objeto de quaisquer conflitos de interesse.

## 5.2 COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA E BIOMASSA DAS CAPTURAS DA PESCA ARTESANAL DESENVOLVIDAS EM UMA ÁREA ÚMIDA DE INTERESSE INTERNACIONAL (MARANHÃO, BRASIL)<sup>2</sup>

Cássia Fernanda Chagas Ferreira<sup>1</sup>

Antonio Carlos Leal de Castro<sup>3</sup>

Raimunda Nonata Fortes Carvalho-Neta<sup>2</sup>

Rayssa de Lima Cardoso<sup>1</sup>

Marcelo Henrique Lopes Silva<sup>1</sup>

James Werllen de Jesus Azevedo<sup>4</sup>

Zafira da Silva Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP/UEMA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campos Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil.

<sup>2</sup> Professora doutora, do Departamento de Química e Biologia da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Paulo VI, São Luís, Maranhão, Brasil.

<sup>3</sup> Professor doutor, lotado no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, São Luís, Maranhão, Brasil.

<sup>4</sup> Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas pela da Universidade Federal do Maranhão, Campus Bacanga, São Luís, Maranhão, Brasil.

Endereço de correspondência do autor: Cassia Fernanda Chagas Ferreira<sup>1</sup>; email: cassiaferreiraoc@gmail.com; Telefone: +55 (98) 99976-0266.

### RESUMO

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a biomassa total desembarcada e a composição específica das capturas da pesca artesanal desenvolvida no Lago Açú, localizado na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, considerada Zona Úmida de Interesse Internacional – Sítio Ramsar. O acompanhamento dos desembarques foi realizado entre os meses de janeiro de 2015 a janeiro de 2016. Para isso, foi selecionado um monitor que acompanhou diariamente a produção oriunda das embarcações. Eram preenchidas fichas com informações como nome popular das espécies, quantidade desembarcada por espécie (kg), bem como o petrecho utilizado para a captura dos indivíduos. A identificação das espécies foi feita a partir de amostras de cada exemplar que apresentou ocorrência nos desembarques. Foram obtidos dados da

---

<sup>2</sup> Artigo a ser submetido à **Iheringia**

Revista qualis **B2** na área de avaliação em **Zootecnia / Recursos Pesqueiros**

composição do desembarque, frequência de ocorrência das espécies, bem como informações sobre a produtividade pesqueira, por meio da captura por unidade de esforço (CPUE). Durante o período de amostragem uma biomassa total de 257.259 Kg de peixes foi desembarcada, estando distribuídos em 29 espécies, 18 famílias e 5 ordens. Dentre as espécies desembarcadas, quatro representam 81% de toda a produção, sendo estas *Prochilodus lacustris*, *Pterogaster amazonica*, *Hoplias malabaricus* e *Pimelodus blochii*. A frequência de ocorrência das espécies mostrou que 48,28% foram classificadas como constantes, 34,48% como espécies acidentais, enquanto as acessórias foram representadas por 17,24% dos desembarques. A produtividade pesqueira foi estimada em 49,59 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sendo os meses de agosto e outubro (período seco) os que apresentaram as maiores capturas, com 29.373 kg e 31.160 kg, com CPUE média estimada em 24,68 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>. Com essas informações, busca-se a manutenção dos estoques pesqueiros, garantindo assim, um rendimento maior nas pescarias, além de preencher a vasta lacuna da estatística pesqueira de sistemas artesanais.

**Palavras – chave:** desembarque, produção pesqueira, ictiofauna.

## **Introdução**

Em ecossistemas aquáticos, as análises de variação da composição e manejo de peixes têm se destacado como um método útil na detecção da integridade ecológica do ambiente. A forma como a comunidade faunística está estruturada dá indícios da condição ambiental do local onde está inserida, podendo indicar as pressões que sofreu ou está sofrendo, e assim, refletir o estado ecológico do seu habitat (BARBOUR et al., 1999; BEGOSSI et al., 2004; MARTINS, 2008; JARAMILLO-VILLA; CARAMASCHI 2008).

Grande parte da diversidade de peixes encontra-se em águas tropicais (LOWE-McCONNELL, 1999), especialmente nas águas doces neotropicais, habitadas por 4.475 espécies registradas de peixes. Esse total pode chegar a mais de 6.000, dentre as 13.000 espécies mundialmente conhecidas, quando incluídas as novas espécies já reconhecidas por especialistas, porém ainda não descritas (REIS et al., 2003). Apesar disso, a pesca de pequena escala nesses ambientes tende a atrair pouca atenção dos cientistas, e menos ainda por parte das autoridades públicas, que tem sido, pelo menos em parte, relacionado com as incoerências e falta de dados fidedignos sobre o rendimento destas pescarias em escala nacional (BENÉ et al., 2009; CASTELLO et al., 2009)

A falta de estudos mais sistemáticos está relacionada com as características únicas da atividade pesqueira, que geralmente é informal, envolve um grande número de pescadores, explorando vastas áreas, usando uma variedade de técnicas e equipamentos, e muitas vezes desembarcam as suas capturas em pequenas localidades, relativamente inacessíveis (MCCLANAHAN et al., 2009 ; NAVY; BHATTARAI, 2009; HALLWASS et al., 2011). Além disso, a pesca de pequena escala é geralmente executada por membros de comunidades rurais economicamente carentes, que tendem a ser social e politicamente marginalizados (PAULY, 1997 ).

O controle do desembarque pesqueiro constitui uma ação importante para obter amostras e estudar as populações de peixes, fornecendo informações não apenas sobre a sua biologia e parâmetros populacionais, mas também sobre os efeitos da própria exploração pesqueira na densidade e composição dos estoques naturais (SHEPHERD, 1988). A expansão de uma pescaria afeta regularmente a composição de espécies, algumas vezes envolvendo um aumento nas taxas de captura das espécies-alvo (MCBRIDE; STYER, 2002).

Informações do esforço de pesca se faz necessário para compreender as mudanças na produção, e para regular a eficiência de pescarias, maximizando os lucros e minimizando a sobrepesca (BRANCH et al., 2006). Um dos métodos mais comuns utilizados por pesquisadores em pescarias artesanais é a utilização de dados de entrevistas de pescadores para quantificar o esforço e recolher informações sobre a composição das capturas por viagem, número de viagens, embarcações e distribuição espacial esforço (CHEUNG; SADOVY, 2004; OKADA et al., 2005; MCCLUSKEY; LEWISON, 2008; OTERO et al., 2005).

No Brasil, as informações sobre as atividades de pesca é tradicionalmente baseada em dados coletados por órgãos governamentais, com dados de captura e de esforço, invariavelmente, de baixa qualidade. Apesar de ser considerada uma área protegida, e fazer parte da lista dos onze sítios RAMSAR que reconhece a elevada biodiversidade da área (MATTHEWS, 1993), os estudos que abordam o cenário pesqueiro na Baixada Maranhense ainda são bastante difíceis, uma vez que informações básicas do setor pesqueiro como a composição das espécies nos desembarques, biologia dos próprios recursos, dados de esforço de pesca, áreas de pesca, perfil social e econômico dos pescadores são insuficientes e, em alguns casos, inexistentes.

No contexto descrito acima, objetivou-se neste estudo foi avaliar a biomassa total desembarcada e a composição específica das capturas da pesca artesanal desenvolvida no Lago Açu, localizado na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.

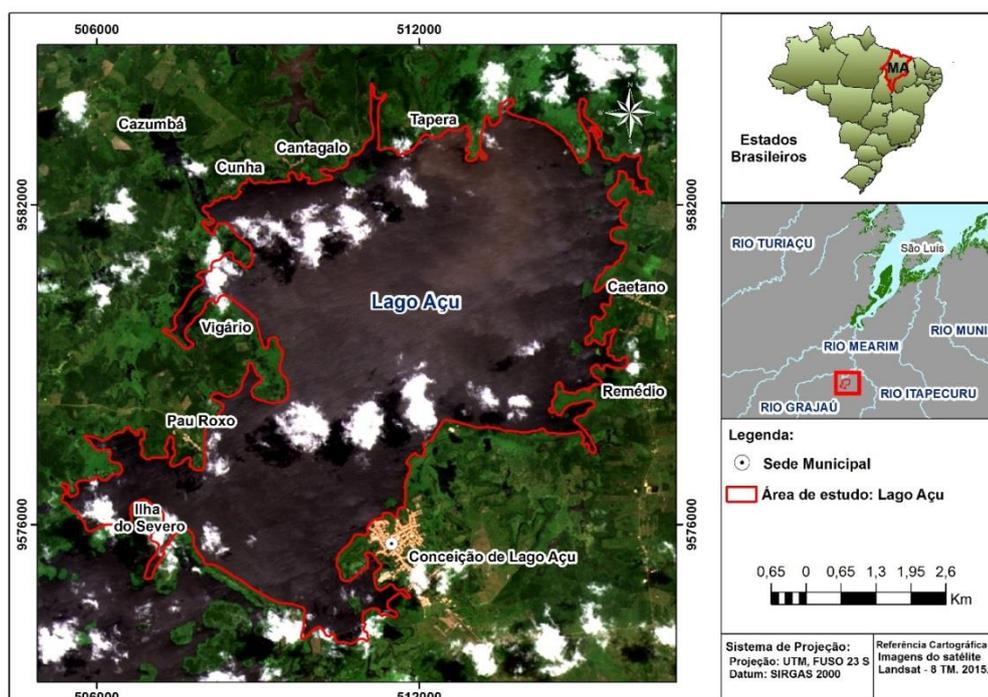
## Material e Métodos

### Descrição da área

A área em que foi desenvolvido o presente estudo é o município de Conceição do Lago Açu, localizado na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. Está situado sobre as coordenadas 03°40'00" a 04°59'00" de latitude sul e 44°39'00" a 45°03'00" de longitude oeste e tem o Lago Açu como principal corpo hídrico na região (Figura 5-1).

O Lago Açu está a 352 km da capital do Estado, abrangendo uma área de 52 km<sup>2</sup> (período chuvoso) e de 50 km<sup>2</sup> (período seco), correspondendo em torno de 7 % do território total do município (733,229 km<sup>2</sup>) e é formado pelo transbordamento do rio Grajaú, grande afluente da bacia hidrográfica do rio Mearim.

Figura 5-3. Localização do Lago Açu, Maranhão, Brasil.



Fonte: Imagem Landsat. Ano: 2015.

### Metodologia

O acompanhamento dos desembarques foi realizado no principal porto do Lago Açu, entre os meses de janeiro de 2015 a janeiro de 2016. Foi selecionado junto à comunidade um monitor que, acompanhou diariamente a produção oriunda das embarcações. Foram preenchidas fichas com informações como nome popular das espécies, quantidade desembarcada por espécie (kg), bem como o petrecho utilizado para a captura dos indivíduos.

Para identificação das espécies foram obtidas amostras de cada exemplar que apresentou ocorrência nos desembarques, em seguida foram conservados em caixas de isopor contendo gelo, e transportados para o Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA) para identificação taxonômica dos exemplares, seguindo a literatura especializada (SOARES, 2005; SANTOS et al., 2004; BRITSKI et al., 2007). A grafia das categorias taxonômicas foi conferida pela página virtual FISHBASE (2016) e confirmadas no livro Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América (REIS et al., 2003).

A frequência de ocorrência das espécies foi verificada empregando-se o método de Dajoz (1973), onde a partir de uma matriz de presença-ausência, foi calculada a frequência de ocorrência de cada espécie através da fórmula:  $FO = fi/F \times 100$ , onde: FO – valor da frequência das espécies; fi – número de desembarques com a espécie i; F – número total de desembarques.

O índice é caracterizado pela razão percentual entre o número de desembarques em que uma dada espécie está presente e o total dos desembarques. As espécies foram definidas quanto à constância utilizando o seguinte critério de classificação (Dajoz, 1973): espécie constante - quando está presente em mais de 50% dos levantamentos; espécie acessória - quando está presente entre 25% e 50% dos levantamentos; espécie acidental - quando a presença é menor do que 25% dos levantamentos.

A produção pesqueira mensal no lago foi calculada somando-se a captura diária dos pescadores e a produtividade pesqueira foi estimada dividindo o total de pescado desembarcado durante o estudo (um ano) em quilos pela área do lago em hectares ( $kg\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ ).

Para avaliar a produção desembarcada foi utilizado o índice de Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Este índice permite adquirir dados de abundância relativa, e foi calculado pela relação entre a biomassa total capturada e o esforço amostral. Como a relação entre o esforço e a captura foi linear ( $y = 1,0222x + 1,3255$ ,  $p < 0,01$ ), assumiu-se a captura por unidade de esforço (CPUE) como medida verdadeira (PETRERE Jr. et

al., 2010), para avaliar o rendimento mensal. A CPUE foi estimada por  $C/f$ ; onde  $C$ =captura por  $j$  pescadores no dia  $i$ ;  $f$  = esforço observado,  $j$  = número de pescadores no dia  $i$ , sendo expresso em  $\text{kg pescador}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ .

As médias mensais da CPUE foram transformadas em  $\log_{10}(x+1)$ , e a homogeneidade verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e pelo teste de Levene. Uma vez não atendido os pressupostos, foi utilizado a estatística não paramétrica pelo teste de Kruskal Wallis e a comparação entre os meses foi feita pelo teste de Mann-Whitney. A Análise de cluster foi usada para avaliar alterações na composição em biomassa dos pescados desembarcados ao longo do ano. Para isso, usou-se a biomassa total de cada pescado por mês para a construção da matriz de similaridade. O dendograma foi construído usando como medida de distância o coeficiente de Bray-Curtis. Com a finalidade de um melhor agrupamento dos meses, o corte foi feito com um nível de similaridade de 97%.

A influência dos fatores esforço de pesca e pluviosidade na produção pesqueira do Lago foi testada pela correlação de Pearson, onde a produção mensal foi a variável dependente e o esforço de pesca (número de pescadores) e pluviosidade foram as variáveis independentes (GOTELLI; ELLISON, 2011). Os dados de pluviosidade foram obtidos para o período de janeiro de 2015 a janeiro de 2016 pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o software Paleontological Statistics Software Package for Education (PAST) versão 2.16, adotando-se nível de significância de  $p < 0,05$  (ZAR, 1996).

## Resultados

### *Composição de Espécies*

Durante o período de amostragem uma biomassa total de 257.259 Kg de peixes foi desembarcada, estando distribuídos em 29 espécies, 18 famílias e 5 ordens (Tabela 5-1). Dentre as espécies desembarcadas, quatro representam 81% de toda a produção, sendo estas *Prochilodus lacustris*, *Pterogaster amazonica*, *Hoplias malabaricus* e *Pimelodus blochii*.

Tabela 5-4. Lista das espécies de peixes desembarcados em Conceição do Lago Açu, Maranhão.

---

#### CHARACIFORMES

##### Acestrorhynchidae

*Acestrorhynchus falcatus* (Jardine, 1841)

Peixe moça / Urubarana

---

---

<b>Anostomidae</b>	
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	Piau de coco
<i>Schizodon dissimilis</i> (Garman, 1890)	Piau aracu
<b>Characidae</b>	
<i>Charax leticiae</i> (Lucena, 1987)	Piaba corcunda
<i>Triportheus</i> sp (Cope, 1872)	Sardinha
<b>Chilodontidae</b>	
<i>Caenotropus labyrinthicus</i> (Kner, 1858)	João duro
<b>Curimatidae</b>	
<i>Curimata cyprinoides</i> (Linnaeus, 1766)	Tapiaca Olhuda
<i>Pterogaster amazonica</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Branquinha
<b>Erythrinidae</b>	
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Jeju
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra
<b>Prochilodontidae</b>	
<i>Prochilodus lacustris</i> (Steindachner, 1907)	Curimatá
<b>Serrasalminidae</b>	
<i>Pygocentrus nattereri</i> ( Kner, 1858)	Piranha
<b>GYMNOTIFORMES</b>	
<b>Rhamphichthyidae</b>	
<i>Rhamphichthys marmoratus</i> ( Castelnau, 1855)	Tubi
<b>Sternopygidae</b>	
<i>Sternopygys macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Lampreia
<b>PERCIFORMES</b>	
<b>Cichlidae</b>	
<i>Geophagus</i> sp (Heckel, 1840)	Carapitanga
<i>Satoperca</i> sp (Günther, 1862)	Cara preto
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia
<b>Sciaenidae</b>	
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	Pescada Branca
<b>SILURIFORMES</b>	
<b>Auchenipteridae</b>	
<i>Auchenipterus nuchalis</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Mandi mole/papista
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	Capadinho
<b>Doradidae</b>	
<i>Hassar wilderi</i> (Kindle, 1895)	Mandi Tatu
<i>Plathydoras brachylecis</i> (Piorski, Garavello, Arce H. & Sabaj Pérez, 2008)	Bodó/corro
<b>Heptapteridae</b>	
<i>Rhandra quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Mandi liso
<b>Loricariidae</b>	
<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascudo
<i>Rineloricaria</i> sp (Bleeker, 1962)	Viola
<b>Pimelodidae</b>	
<i>Pimelodus blochii</i> (Valenciennes, 1840)	Mandi
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	Surubim
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Tubajara

---

---

**SYNBRANCHIFORMES****Synbranchidae***Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795)Mussum

---

A ordem dominante em número de famílias foi a Characiformes (8), seguida da Siluriformes (5), Perciformes e Gymnotiformes, ambas com duas famílias e a Synbranchiformes representada por uma família. As famílias que apresentaram maior riqueza foram Cichlidae e Pimelodidae, representadas por 3 espécies cada, seguidas por Anostomidae, Characidae, Curimatidae, Erythrinidae, Auchenipteridae, Doradidae e Loricariidae com 2 espécies. As demais famílias tiveram apenas um representante.

Em relação ao peso, quatro famílias somaram mais de 85% da biomassa total. A família Prochilodontidae superou as demais, seguida da Curimatidae, Erythrinidae e Pimelodidae. As demais famílias representaram 14,05% da biomassa total capturada. As espécies mais representativas em peso desembarcadas foram *Prochilodus lacustris* (42,24%) e *Pterogaster amazônica* (23,70%). Já as espécies que apresentaram baixa produção foram *Rhandra quelen*, *Sternopygys macrurus*, *Rineloricaria sp*, *Caenotropus labyrhinthicus*, *Auchenipterus nuchalis*, *Pseudoplastitoma fasciatum*, *Triportheus sp*, *Sorubim lima*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Hassar wilderi*, *Rhanphichthys marmoratus*, *Oreochromis niloticus*, *Charanx leticiae* e *Synbranchus marmoratus*, representando menos de 1% da produção total desembarcada (Tabela 5-2).

Tabela 5-5. Espécies desembarcadas no Laço Açu no período de jan/2015 a jan/2016 e seus respectivos valores de biomassa (kg).

Espécie	Nome Vulgar	jan 15	fev 15	mar 15	abr 15	mai 15	jun 15	jul 15	ago 15	set 15	out 15	nov 15	dez 15	jan 16	Biomassa Total (g)
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Peixe Moça/Urubarana	0	31	727	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1212
<i>Leporinus friederici</i>	Piau de Coco	0	51	0	11	65	40	239	404	314	308	165	94	59	1750
<i>Schizodon dissimilis</i>	Piau Aracu	0	41	1278	1249	1362	699	321	872	705	46	117	47	0	6737
<i>Charanx leticiae</i>	Piaba Corcunda	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Triportheus sp</i>	Sardinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	15	52	47	132
<i>Caenotropus labyrhinthicus</i>	João Duro	8	92	208	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	332
<i>Pterogaster amazonica</i>	Branquinha	18	1475	876	14517	9746	8306	9861	6647	4254	1721	1671	603	1271	60966
<i>Curimata cyprinoidea</i>	Tapiaca Olhuda	482	992	5369	4097	0	16	0	0	0	0	0	0	277	11233
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	493	11	8	0	0	0	146	1065	4298	8623	4070	2672	1436	22822
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju	65	48	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	125
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha	74	229	362	158	132	189	259	137	295	212	257	138	29	2471
<i>Prochilodus lacustris</i>	Curimatá	2100	2563	306	1036	4773	7006	12279	17844	13637	17430	9469	8050	12179	108672
<i>Rhanphichthys marmoratus</i>	Tubi	0	3	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
<i>Sternopygys macrurus</i>	Lampreia	0	65	30	3	0	0	0	0	139	39	103	0	10	389
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	66	53	73	12	44	647	1624	1365	1643	1101	2210	2983	1517	13338
<i>Geophagus sp</i>	Carapitanga	15	0	13	61	7	56	75	185	367	250	210	12	241	1492
<i>Saternoperca sp</i>	Cara Preto	40	40	99	0	0	0	47	161	254	363	74	52	77	1207
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	4	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi Mole/Papista	0	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	6	207	281
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Capadinho	0	53	22	123	42	199	158	0	74	8	12	0	0	691
<i>Hassar wilderi</i>	Mandi Tatu	0	17	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	23	48
<i>Plathydoras brachylecis</i>	Bodó/Corro	73	117	102	28	86	754	480	622	1389	543	280	119	41	4634
<i>Rhandra quelen</i>	Mandi Liso	0	416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	416

<i>Rineloricaria</i> sp	Viola	51	77	20	14	0	0	0	0	13	13	21	12	129	350
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo	0	128	6	0	0	0	0	0	0	485	0	0	0	619
<i>Pseudoplatistoma fasciatum</i>	Surubim	12	56	110	17	0	51	0	0	0	0	0	4	0	250
<i>Sorubim lima</i>	Tubajara	25	5	28	63	0	0	7	0	0	0	0	0	0	128
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	0	2878	5747	4330	2386	654	718	71	0	0	35	0	95	16914
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Considerando a sazonalidade no desembarque, as principais espécies capturadas no período chuvoso (fevereiro a julho) foram: *Pterogaster amazonica* (branquinha), *Prochilodus lacustris* (curimatá), *Pimelodus blochii* (mandi) e *Curimata cyprinoides* (tapiaca olhuda). Para o período seco, nos meses de agosto/2015 a janeiro/2016, obtiveram-se principalmente as seguintes espécies: *Prochilodus lacustris* (curimatá), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Pterogaster amazonica* (branquinha) e *Plagioscion squamosissimus* (pescada).

Dentre as espécies de interesse comercial capturadas, curimatá (*Prochilodus lacustris*) é a espécie que sofre maior pressão de pesca, contribuindo com 42,24% do volume total desembarcado. Os demais três taxons registrados como mais explorados são *Pterogaster amazonica* (23,70%), *Hoplias malabaricus* (8,87%) e *Pimelodus blochii* (6,57%).

#### *Frequência de ocorrência*

A frequência de ocorrência das espécies mostrou que 48,28% foram classificadas como constantes. As espécies acidentais não ultrapassaram 34,48%, enquanto as acessórias foram representadas por 17,24% dos desembarques.

As espécies que apresentaram maior frequência de ocorrência nos desembarques foram *Pterogaster amazônica*, *Pygocentrus nattereri*, *Prochilodus lacustris*, *Plagioscion squamosissimus* e *Plathydoras brachylecis* ocorrendo em todos os meses de acompanhamento (Tabela 5-3). Além destas, mais nove espécies foram classificadas como constantes, *Geophagus sp*, *Leporinus friederici*, *Schizodon dissimilis*, *Hoplias malabaricus*, *Saternoperca sp*, *Trachelyopterus galeatus*, *Rineloricaria sp*, *Pimelodus blochii* e *Sternopygys macrurus*, sendo esta a categoria com o maior número de espécies.

Cinco espécies foram classificadas como acessórias, sendo elas: *Curimata cyprinoides*, *Pseudoplastitoma fasciatum*, *Sorubim lima*, *Triporthus sp* e *Caenotropus labyrinthicus*. Na categoria acidental 10 espécies foram identificadas, ocorrendo em menos de 25% das amostragens.

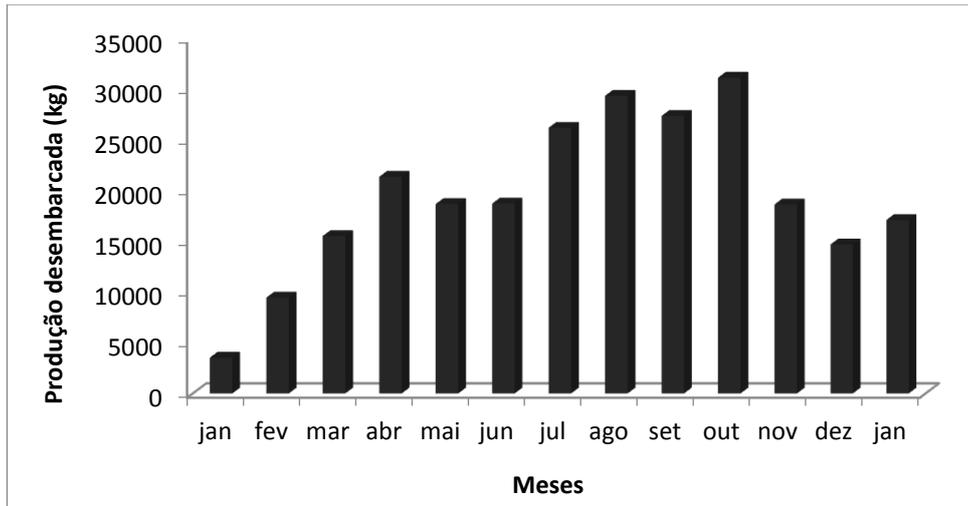
Tabela 5-6. Frequência de ocorrência das espécies desembarcadas.

Espécies	Nome Comum	Constância	
		%	Classe
<i>Pterogaster amazônica</i>	Branquinha	100,00	Constante
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piranha	100,00	Constante
<i>Prochilodus lacustris</i>	Curimatá	100,00	Constante
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Pescada	100,00	Constante
<i>Plathydoras brachylecis</i>	Bodó/Corro	100,00	Constante
<i>Geophagus sp</i>	Carapitanga	92,31	Constante
<i>Leporinus friederici</i>	Piau de coco	84,62	Constante
<i>Schizodon dissimilis</i>	Piau aracu	84,62	Constante
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	76,92	Constante
<i>Satenerperca sp</i>	Cara Preto	76,92	Constante
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Capadinho	69,23	Constante
<i>Rineloricaria sp</i>	Viola	69,23	Constante
<i>Pimelodus blochii</i>	Mandi	69,23	Constante
<i>Sternopygys macrurus</i>	Lampreia	53,85	Constante
<i>Curimata cyprinoides</i>	Tapiaca Olhuda	46,15	Acessória
<i>Pseudoplastitoma fasciatum</i>	Surubim	46,15	Acessória
<i>Sorubim lima</i>	Tubajara	38,46	Acessória
<i>Triporthesus sp</i>	Sardinha	30,77	Acessória
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	João duro	30,77	Acessória
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Peixe moça/Urubarana	23,08	Acidental
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Jeju	23,08	Acidental
<i>Rhanphichthys marmoratus</i>	Tubi	23,08	Acidental
<i>Auchenipterus nuchalis</i>	Mandi Mole/Papista	23,08	Acidental
<i>Hassar wilderi</i>	Mandi Tatu	23,08	Acidental
<i>Hypostomus plecostomus</i>	Cascudo	23,08	Acidental
<i>Charanx leticiae</i>	Piaba Corcunda	15,38	Acidental
<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	15,38	Acidental
<i>Rhandra quelen</i>	Mandi Liso	7,69	Acidental
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Mussum	7,69	Acidental

### Captura Por Unidade de Esforço

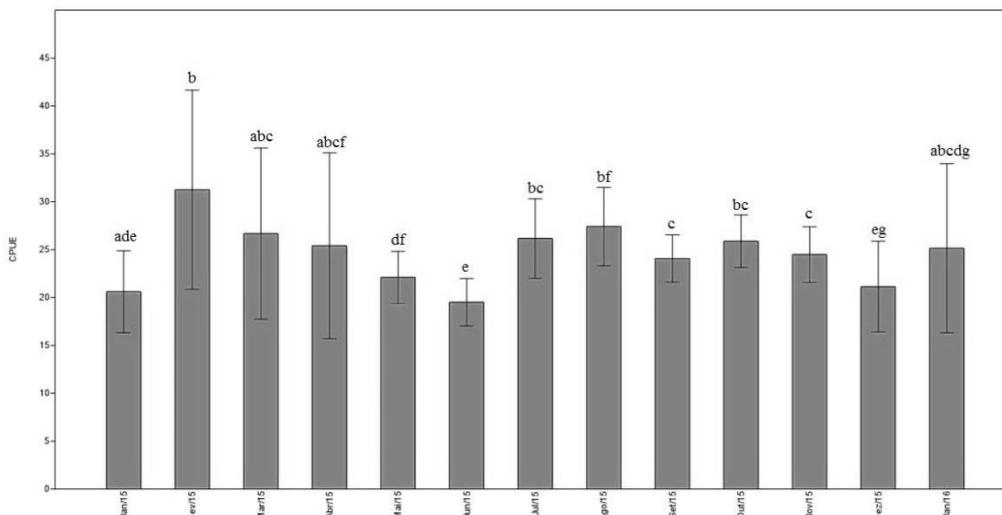
Foram desembarcados 257.259 kg de pescado e a produtividade pesqueira foi estimada em 49,59 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Os meses de agosto e outubro foram os que apresentaram as maiores capturas, com 29.373 kg e 31.160 kg de pescado desembarcado, respectivamente (Figura 5-2).

Figura 5-2. Captura total (kg) mensal da pesca no Lago Açú, Maranhão.



A CPUE média no período de estudo foi de 24,68 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>; o mês de fevereiro foi o de maior CPUE, com 30,75 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, seguido pelos meses de agosto e março, com 27,65 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> e 27,13 kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 5-3). O Teste de Kruskal-Wallis mostrou que as médias foram significativamente diferentes e o teste de Mann-Whitney mostrou que existe diferença significativa na CPUE entre os meses de desembarque ( $p < 0,05$ ). A Figura 3 mostra a variação da CPUE, bem como a semelhança da captura entre os meses.

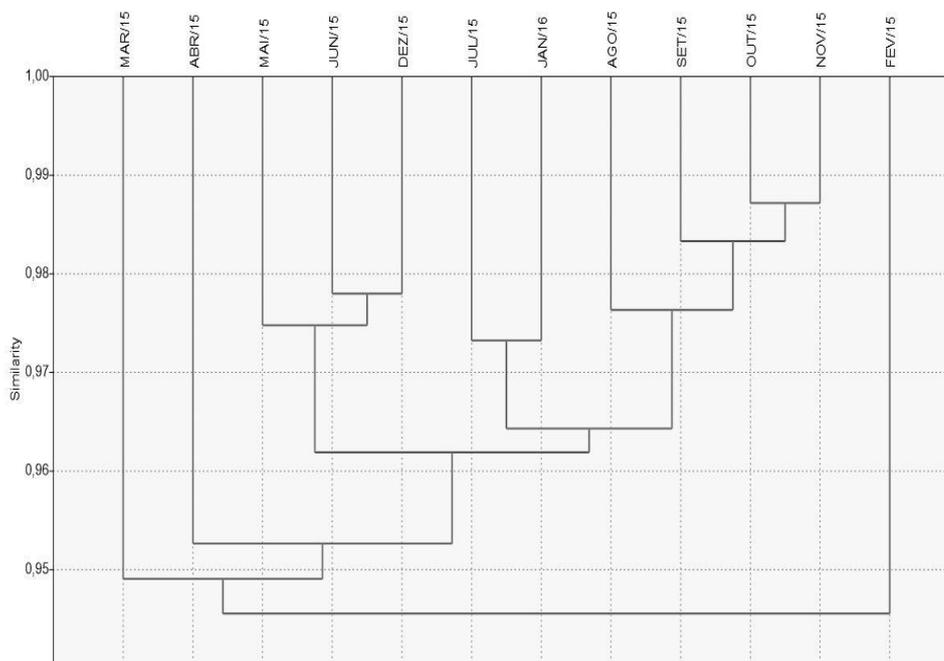
Figura 5-3. Média mensal (e desvio padrão) da captura por unidade de esforço (CPUE; kg pescador<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) da pesca no Lago Açu. Letras diferentes sobre as barras indicam diferença significativa pelo teste de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).



A análise de cluster com um nível de similaridade de 97% originou um dendograma formando três agrupamentos: (i) maio, junho e dezembro de 2015; (ii) julho de 2015 e janeiro de 2016 ; (iii) agosto, setembro, outubro e novembro de 2015.

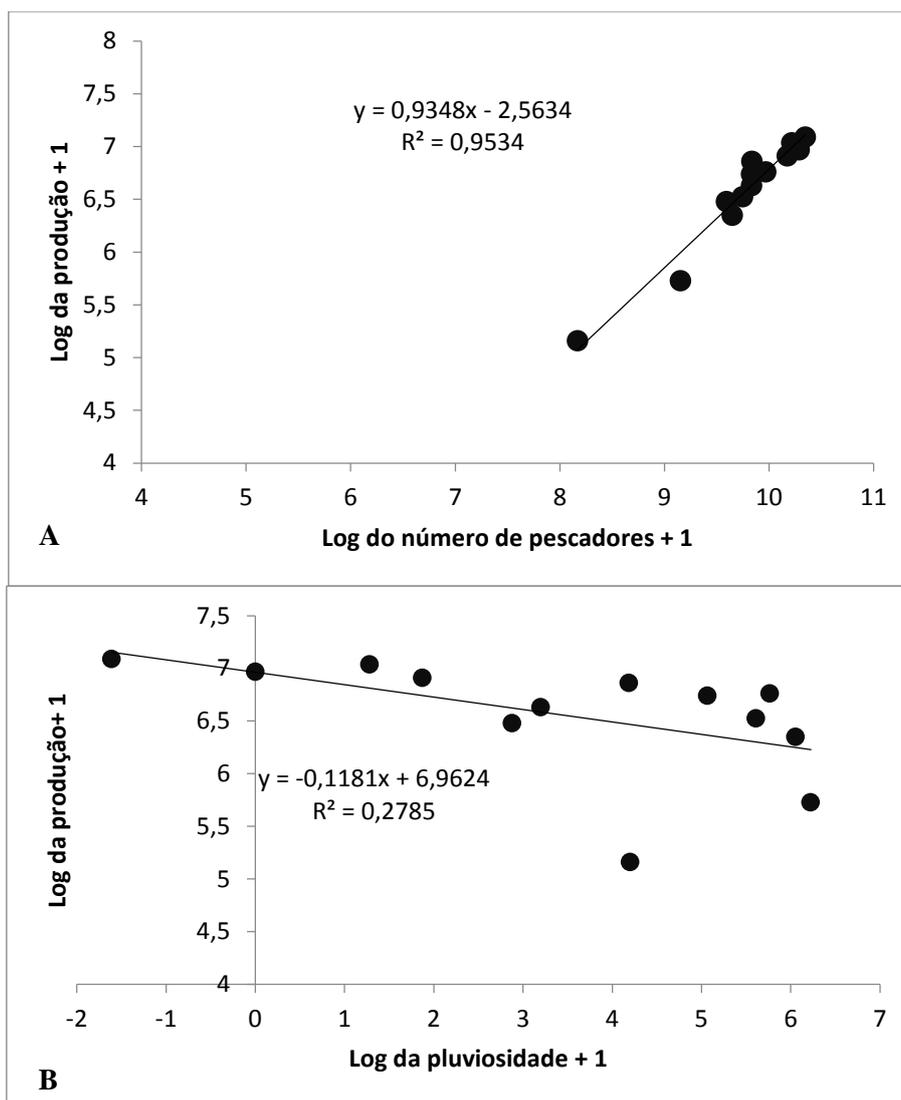
Os meses de fevereiro, março e abril de 2015 não se agruparam à nenhum outro mês (Figura 5-4).

Figura 5-4. Dendrograma de agrupamento dos meses do ano de acordo com a composição e biomassa dos pescados desembarcados pela pesca artesanal no Lago Açú.



Os resultados das análises de correlação de Pearson indicaram que a produção pesqueira apresentou correlação com o esforço de pesca ( $p < 0,00$ ;  $r = 0,96$ ), mas não houve correlação com a pluviosidade ( $p > 0,05$ ,  $r = 0,27$ ) (Figura 5-5).

Figura 5-5. Correlação entre Log da produção pesqueira (kg) + 1 e o Log do número de pescadores + 1 (A) e Log da produção pesqueira (kg) + 1 e o Log da pluviosidade (mm) + 1 (B) no Lago Açú, Maranhão.



## Discussão

O registro do desembarque pesqueiro em Lago Açu apontou que as pescarias são tipicamente multiespecíficas, totalizando uma ocorrência de 29 espécies, principalmente das ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes. Esse mesmo padrão foi observado em estudos de desembarque no Médio Solimões, na Amazônia Central e no Médio Amazonas (MERONA; BITTENCOURT, 1988; BITTENCOURT; COXFERNANDES, 1990; BATISTA; PETRERE Jr., 2003; VIANA, 2004, ISAAC et al., 2015).

A ordem Characiformes pode predominar nos desembarques por apresentar grande diversidade e abundância em ambientes continentais, como já foi comprovado em estudos de no rio Meia Ponte, no alto da bacia do rio Paraná, no qual a ordem

Characiformes apresentou o maior número de espécies (OLIVEIRA; TEJERINA-GARRO, 2010). Em um ambiente lacustre maranhense (Lago de Viana), a ictiofauna também foi caracterizada pela dominância da ordem Characiformes (COSTA, 2006). Este padrão segue o encontrado para os rios sulamericanos (AGOSTINHO et al., 2007). Portanto, o predomínio da ordem Characiformes em desembarques fluviais, demonstra a grande adaptabilidade de seus representantes a diferentes ambientes (AGOSTINHO; JÚLIO-Jr, 1999; INGENITO et al., 2004; CETRA; PETRERE-Jr., 2006; LANGEANI et al., 2007).

Pesca em áreas alagadas concentram-se em algumas espécies, principalmente as migratórias que são comercialmente mais valiosas e estão associadas com as regiões de maior inundação (FERRAZ DE LIMA, 1986, 1987; SILVA, 1986; CATELLA, 2001; MEDEIROS et al.) sendo a abundância concentrada normalmente entre as ordens Characiformes e Siluriformes.

A ocorrência dessas espécies é influenciada pela sazonalidade, no qual espécies-alvo mudam de acordo com o ciclo anual que permite elevados rendimentos em praticamente todo o ano, garantindo tanto a renda quanto a subsistência dos pescadores (BATISTA; PETRERE- Jr, 2003 ; BARTHEM; FABRE, 2004 ; GONÇALVES; BATISTA, 2008 ; DORIA et al., 2012) .O presente estudo revelou que mais de 80% das capturas totais estão direcionadas a quatro famílias (Prochilodontidae, Curimatidae, Erythrinidae e Pimelodidae), apresentando ocorrências e abundâncias distintas de acordo com a época do ano.

A espécie *Prochilodus lacustris*, do gênero *Prochilodus*, denominada popularmente de Curimatá, foi a mais representativa no desembarque pesqueiro em Lago Açu, com 42,24% da produção pesqueira total. Estudos realizados no Rio Orinoco (Venezuela) e Rio Magdalena (Colômbia), mostraram que a captura foi constituída predominantemente por Characiformes do gênero *Prochilodus*. Na bacia do rio Orinoco, a contribuição do gênero *Prochilodus* em desembarques totais é de aproximadamente 40% (NOVOA, 1982), e na bacia do rio Magdalena, o gênero representou 45% do total (VALDERRAMA et al., 1993). Em 2011, Curimatá foi a espécie que apresentou o maior volume em desembarques continentais no Brasil, com 28.643,0 toneladas (MPA, 2011) e, no estado do Maranhão apresenta alta abundância, sendo, de acordo com (PIORSKI et al., 2007; 2010) endêmica nas bacias dos rios Parnaíba, Mearim e Tocantins. Além disso, a grande representatividade no desembarque pode ser em

decorrência da boa aceitação alimentar pela população, as quais fazem uso tanto da carne quanto das gônadas, sendo denominada por muitos como “caviar do sertão” (FONTENELE, 1953; ZANIBONI-FILHO; WEINGARTNER, 2007).

A sazonalidade das capturas é, provavelmente, um dos fatores que contribuem para a manutenção da atividade pesqueira em padrões artesanais, estando altamente condicionada ao ciclo hidrológico. Assim diferenças específicas e geográficas na migração de peixes em resposta ao regime hidrológico constituem base para o desenvolvimento das pescarias (FISCHER, 1992).

Com relação ao período de maior produção de pescado, os resultados mostraram que o período seco, incluindo os meses de julho, agosto, setembro e outubro é o mais representativo. Nesse sentido, Cardoso (2005) demonstrou que os picos de desembarque no município de Manicoré, localizado na porção sudeste do Estado do Amazonas, ocorreram no período de seca e durante o pico da cheia (mês de abril), padrão também descrito por Goulding (1979) para os desembarques no rio Madeira. Estudos em planícies de inundação de grandes rios, a flutuação na captura pode ocorrer sob o mesmo regime de pesca que reflete a variação anual na abundância de peixes associada ao ciclo hidrológico (PETRERE Jr, 1989; FISCHER et al., 1992; PETRERE et al., 2002).

No presente estudo, houve baixa relação entre a produção pesqueira e pluviosidade, o que pode estar associada ao fato das espécies-alvo da pescaria serem espécies migratórias. A sazonalidade apresentou influência sobre a ocorrência das espécies para as épocas do ano, no entanto, a pluviosidade não foi determinante para a produção desembarcada por pescador no decorrer do estudo.

Relacionando o esforço de pesca à produção pesqueira de Lago Açu, os resultados obtidos neste local apontaram uma forte correlação. Segundo King (2007), essa relação seria esperada para as pescarias e é uma das principais causas da diminuição dos estoques pesqueiros de água doce, sendo observada em estudos com pesca artesanal em alguns ambientes continentais brasileiros (NOVAES; CARVALHO, 2009, 2012; SCHORK et al., 2012, 2013). Isso explica os meses de maiores produções associados às maiores presenças de pescadores no lago analisados nesta pesquisa.

Os rendimentos médios registrados neste estudo (24,68 kg / pescador por dia) são mais elevados do que a CPUE média estimada por Isaac et al., (2004) para a região do baixo Amazonas, estimada em 15 kg / pescador por dia, considerada uma área objeto

de sobrepesca. Porém, o rendimento de Lago Açu é inferior aos registrados no Rio Solimões, com uma produção de 40-80 kg / pescador por dia (VIANA, 2004), o rio Madeira (22- 65 kg / pescador por dia), e do Tocantins, com 30 kg / pescador por dia (HALLWASS et al., 2011 ).

A análise de cluster revelou três agrupamentos distintos, notando-se que para o grupo formado pelos os meses de agosto a novembro de 2015, a produção desembarcada pode ter sido influenciada pelo pico da estação seca no estado, na qual o lago assume menores proporções, e, portanto, os maiores valores de produção pesqueira. Os meses de maio e junho de 2015 e dezembro de 2016 se mantiveram correlacionados possivelmente por serem meses de transição entre o período de estiagem e de chuva. Os meses que não se agruparam a nenhum outro (fevereiro a abril de 2015) são característicos do período de chuva na região (OLIVEIRA; GARAVELLO 2003).

Durante o período de cheia muitas espécies de peixes tendem a se dispersar ao longo da planície inundada para explorar novos habitats e recursos alimentares (SAINT-PAUL et al., 2000; SILVANO et al., 2000; GALACATOS et al., 2004; ARRINGTON et al., 2005). Na seca, com a diminuição do nível da água, os peixes estão mais concentrados nos ambientes e são mais facilmente capturados pelas redes de espera pelos petrechos de pesca (GOULDING et al.,1988; SILVANO et al., 2000). Isso explicaria os menores valores de abundância de espécies observados durante o período de cheia e os maiores durante a seca no ambiente investigado. Estes resultados são semelhantes àqueles encontrados em outros estudos na região amazônica (GOULDING et al., 1988; SILVANO et al., 2000; GALACATOS et al., 2004, SILVA et al., 2007).

Uma das principais dificuldades encontradas neste estudo e em muitos outros é a falta de dados históricos sobre o esforço de pesca e dos rendimentos (ALMEIDA et al., 2001; BARTHEM; FABRE, 2004 ). Sinais de que um determinado sistema de pesca afetou negativamente populações de peixes podem ser identificados por reduções na quantidade total das capturas e pelo número e classificação de espécies desembarcadas (WELCOMME, 1999). No Lago Açu, apesar da pesca exercer um caráter totalmente artesanal, assim como em outros ecossistemas lacustres maranhenses, os indícios de aumento desordenado e sobre-exploração de muitos recursos já tem sido notado. No entanto, devido à falta de registro contínuo da atividade pesqueira, esses dados ainda não foram publicados em estatísticas de pesca.

Dessa forma, sugere-se que haja uma periodicidade de estudos que visam ordenar a pesca local, associando-os a informações de manejo pesqueiro das espécies indispensáveis na dieta dos ribeirinhos. Com esses dados, busca-se conhecer a composição específica e biomassa dos táxons importantes economicamente, podendo-se indicar ações prioritárias para a manutenção dos estoques pesqueiros da região.

## Referências

- AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO-Jr, H. F. (1999). Peixes da Bacia do Alto Paraná. In Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais (McCONNEL, R. H. L., ed.), pp.19-38. São Paulo: Edusp.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá.
- ALMEIDA, OT., McGRATH, DG. and RUFFINO, ML., 2001. The commercial fisheries of the lower Amazon: an economic analysis. *Fisheries Management and Ecology*, vol. 8, no. 3, p. 253-269.
- ARRINGTON, D.A.; K.O. WINEMILLER. & C.A. LAYMAN. 2005. Community assembly at the patch scale in a species rich river. *Oecologia* 144 (1): 157-167.
- BARBOUR, M.T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B.; STRIBLING, J. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wade able rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. 2. ed. Washington: EPA 1999. 339p.
- BARTHEM, R.B.; FABRÉ, N.N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia, p.17-62. In: RUFFINO, M.L. (Coord.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Ibama/Provarzea, Manaus, Brasil, 268 pp., 2004.
- BATISTA, V.S.; PETRERE JR., M. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 33, n.1, p. 53-66, 2003.
- BEGOSSI, A.; CASTRO, F.; SILVANO, R. Ecologia humana e conservação. In: BEGOSSI, A. (org.) Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. Ed. São Paulo: Hucitec, p. 332, 2004.
- BENÉ, C.; STEEL, E.; LUADIA, B.K.; GORDON, A. 2009. Fish as the “bank in the water” Evidence from chronic-poor communities in Congo. *Food Policy* 34, 108 -118.
- BITTENCOURT, M.M.; COX-FERNANDES, C. 1990. Peixes migradores sustentam a pesca comercial. *Ciência Hoje*, 11(64): 20-24.

- BRANCH, T.A., HILBORN, R., HAYNIE, A.G. et al. (2006) Fleet dynamics and fishermen behavior: lessons for fisheries managers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 63, 1647–1668.
- BRITSKI H.A.; ILIMON, K.Z. S; LOPES. B.S. Peixes do Pantanal, Manual de identificação. Brasília: Embrapa. 2007. 230p.
- CARDOSO, R.S. 2005. A pesca comercial no município de Manicoré (rio Madeira), Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 149p.
- CASTELLO, L.; VIANA, J.P.; WATKINS, G.; PINEDO-VASQUES,M.; LUZADIS, V.S. 2009. Lessons from Integrating Fishers of Arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. *Environmental Management* 43, 197 – 209.
- CATELLA, A. C. 2001. A pesca no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil: descrição, nível de exploração e manejo (1994- 1999). Unpublished Ph. D. Dissertation, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.351p.
- CETRA, M. & PETRERE-Jr., M. (2006). Fish-assemblage structure of the Corumbataí River basin, São Paulo, Brasil: Characterization and anthropogenic disturbances. *Brazilian Journal of Biology* 66, 431-439.
- CHEUNG, W.W.L. and Y. SADOVY, 2004. Retrospective evaluation of data-limited fisheries: a case from Hong Kong. *Rev. Fish. Biol. Fish.* 14:181-206.
- COSTA, C.L. Sustentabilidade da Pesca Artesanal no Lago de Viana, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2006. 104p.
- DAJOZ, R. *Ecologia Geral*. Universidade de São Paulo, Editora Vozes Limitada, 1973. 471p.
- DORIA, C.R.C.; RUFFINO, M.L.; HIJAZI, N.C. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no Estado de Rondônia, Amazônia. *Acta Amazonica*, v. 42, p. 29-40, 2012.
- FERRAZ DE LIMA, J. A. 1986/87. A pesca no pantanal de Mato Grosso (Rio Cuiabá: a importância dos peixes migradores). *Acta Amazonica*, 16/17:87-94.
- FISCHER, C. F. A.; CHAGAS, A. L. G. A.; DORNELLES, L. D. C. Pesca de águas interiores. Brasília: Ibama. 1992. 29 p.

- GALACATOS, K.; R. BARRIGA-SALAZAR & D.J. STEWART. 2004. Seasonal and habitat influences on fish communities within the Lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes* 71: 33-51.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, V.S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 38, p.135-144, 2008.
- GOTELLI, N.J. e ELLISON, A. 2011 *Princípios de estatística em ecologia*. Porto Alegre: Artmed. 528p.
- GOULDING, M. 1979. *A ecologia da pesca no rio Madeira*. CNPq/INPA. Manaus. 172p.
- GOULDING, M.; M.L. CARVALHO & E.G., FERREIRA. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and food-chain ecology as seen through fish communities. The Hague, SPB Academic Publishing, XI + 200p.
- HALLWASS, G., LOPES, PF., JURAS, AA.; SILVANO, RAM., 2011. Fishing effort and catch composition of urban market and rural villages in Brazilian Amazon. *Environmental Management*, vol. 47, no. 2, p. 188-200.
- INGENITO, L. F. S, DUBOC, L. F. & ABILHOA, V. (2004). Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da Bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia* 7, 23-36.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Estações de dados. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em 25 de outubro de 2016.
- ISAAC, VJ., SILVA, CO. and RUFFINO, ML., 2004. A pesca no Baixo Amazonas. In RUFFINO, ML. (Ed.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazonia brasileira*. Manaus: Edições ProVarzea/Ibama. p. 185-211.
- JARAMILLO-VILLA, U. & E.P. CARAMASCHI. 2008. Índices de integridade biótica usando peixes de água doce: Uso nas regiões tropical e subtropical. *Oecologia Brasiliensis* 12 (3): 442-462.
- KING, M. 2007 *Fisheries biology, assessment and management*. London: Fishing News Books. 400p.
- LANGEANI, F., CASTRO, R. M. C., OYAKAWA, O. T., SHIBATTA, O. A., PAVANELLI, C. S. & CASATTI, L. (2007). Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* 7. Available at <http://www.biotaneotropica.org.br>.

- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP, 584p.
- MARTINS, C.C.; MACHADO, C.G.; CAVASINI, R. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de pinhão-mansão. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.3, p. 863-868. 2008.
- MATTHEWS, G.V.T. *The Ramsar Convention on Wetlands: Its History and Development*. Gland Switzerland: Ramsar Convention Bureau, 1993.
- MCBRIDE, R. S. & STYER, J. R. 2002. Species composition, catch rates, and size structure of fishes captured in the south Florida lampara net fishery. *Marine Fisheries review* 64, 21 – 27.
- MCCLANAHAN, T.R.; CASTILLA, J. C.; WHITE, A. T.; DEFEO, O. 2009. Healin small-scale fisheries by facilitating complex socio-ecological systems. *Reviews of fish biology and fisheries*. 19, 33 – 37.
- MCCLUSKEY, S. M., and R. L. LEWISON. 2008. Quantifying fishing effort: a synthesis of current methods and their applications. *Fish and Fisheries* 9:188-200.
- MEDEIROS, H. Q., V. L. AMARAL, L. A. F. MATEUS, J. M. F. PENHA & C. J. DA SILVA. 2002. Caracterização da atividade pesqueira profissional no município de Barra do Bugres, Mato Grosso. In: III Simpósio Sobre Recursos Naturais e SócioEconômicos do Pantanal, 2000, Corumbá. Anais. Brasília: Departamento de Difusão de Tecnologia.
- MERONA, B.; BITTENCOURT, M.M. 1988. A pesca na Amazônia através dos desembarques no mercado de Manaus: resultados preliminares. *Memória Sociedad Ciencias Naturales La Salle*, 48(Suplemento 2): 433-453.
- NAVY, H. & BHATTARAI, M. 2009. Economics and livelihoods of small-scale inland fisheries on the Lower Mekong Basin: a survey of three communities in Cambodia, *Water Policy* 11, 31 – 51.
- NOVAES, J.L.C. e CARVALHO, E.D. 2009 Recursos pesqueiros oriundos da pesca artesanal no reservatório de Jurumirim, Rio Paranapanema, alto Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(4): 553-565.
- NOVAES, J.L.C. e CARVALHO, E.D. 2012 Reproduction, food dynamic and exploitation level of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) from artisanal fisheries in Barra Bonita Reservoir, Brazil. *Revista de Biología Tropical*, 60(2): 721-734.

- NOVOA, D. R. 1982. Los Recursos pesqueros del río Orinoco y su explotación. Corporación Venezolana de Guayana, Caracas, Venezuela. 386p.
- OKADA, E.K., AGOSTINHO, A.A. and GOMES, L.C. (2005) Spatial and temporal gradients in artisanal fisheries of a large Neotropical reservoir, the Itaipu Reservoir, Brazil. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62, 714–724.
- OLIVEIRA, M.P, TEJERINA-GARRO F.L 2010. Distribuição e estrutura das assembleias de peixes em um rio sob influência antropogênica, localizado no alto da bacia do rio Paraná - Brasil Central. *Boletim do Instituto de Pesca* 36(3):185-195.
- OLIVEIRA, A.K. & GARAVELLO, J.C. 2003. Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu river basin, southeastern Brazil. *Iheringia, Zool.* 93(2):127-138.
- OTERO, J., F. ROCHA, Á. F. GONZÁLEZ, J. GRACIA, and Á. GUERRA. 2005. Modelling artisanal coastal fisheries of Galicia (NW Spain) based on data obtained from fishers: the case of *Octopus vulgaris*. *Scientia Marina* 69:577-585.
- PAULY, D. 1997. Small-scale fisheries in the tropics: marginality, marginalization and some implivation for fisheries managemnet. In : Pikitch EK, Huppert DD. Sissenwine MP (eds) *Global trends: fisheries Management American Fisheries Society Symposium* 20. American Fisheries Soxiety, pp 40 -49.
- PETRERE JR., M., (1989). River fisheries in Brazil: a review. *Regulated rivers: Research and Managment*. Vol. 4, 1-16.
- PETRERE JR., M.; GIACOMONI, H.C.; DE MARCO JR., P. 2010 Catch-per-unit-effort: witch estimator is best? *Brazilian Journal of Biology*, 70(3): 483-491.
- PIORSKI, N.M.; CASTRO, A.C.L.; SOUSA-NETO, A.M.; Ichtyofauna from the Cerrado of the southern Maranhão. In: L. BARRETO (Ed.) *North Cerrado of Brazil*. Pelotas: USEB, p. 197-212, 2007. 378p.
- PIORSKI, N.M. 2010. Diversidade genética e filogeografia das espécies *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1974) e *Prochilodus lacustris* (Steindachner, 1907) no nordeste do Brasil. PhDthesis, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil, 2010.
- REIS, R.E.; S.O. KULLANDER & C.F. FERRARIS-JR. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central América. Porto Alegre, Editora PUCRS, 729p.
- SAINT-PAUL, U.; J. ZUANON; M.A.V. CORREA; M. GARCÍA; N.N. FABRÉ; U. BERGET & W.J. JUNK. 2000. Fish communities in central Amazonian white and blackwater floodplains. *Environmental Biology of Fishes* 57: 235-250.

- SANTOS, G.M.; MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. Peixes do médio rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília: Eletronorte. 2004. 216p.
- SCHORK, G.; HERMES-SILVA, S.; BEUX, L.F.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P de O. 2012 Diagnóstico da pesca artesanal na usina hidroelétrica de Machadinho, alto Rio Uruguai – Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 38(2): 97-108.
- SCHORK, G.; HERMES-SILVA, S.; ZANIBONI-FILHO, E. 2013 Analysis of fishing activity in the Itá reservoir, upper Uruguay River, in the period 2004-2009. Brazilian Journal of Biology, 73(3): 559-571.
- SILVA, E. F., MELO, C. E.; VÊNERE, P. C. 2007. Fatores que influenciam a comunidade de peixes em dois ambientes no baixo Rio das Mortes, Planície do Bananak, Mato Grosso, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 24 (2): 482-492.
- SILVA, M. V. 1986. Mitos e verdades sobre a pesca no Pantanal sul mato-grossense. Campo Grande, FIPLAN / MS. 146p.
- SILVANO, R.A.M.; B.D. AMARAL & O.T. OYAKAWA. 2000. Spatial and temporal patterns of diversity and distribution of Upper Juruá River fish community (Brazilian Amazon). Environmental Biology of Fishes 57: 25-35.
- SOARES, E.C. Peixes do Mearim, Fishes of the Mearim River. São Luís: Instituto Geia. 2005. 142p.
- VALDERRAMA, M., M. PETRERE Jr., M. ZARATE & G. V. URIBE. 1993. Parámetros poblacionales (mortalidad, rendimiento Máximo sostenible y estado de explotación del bocachico *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1878; Prochilodontidae) del Bajo rio Magdalena (Colombia). Bulletin Cientifico INPA, 1:43-60.
- VIANA, JP., 2004. A pesca no Médio Solimões. In RUFFINO, ML. (Ed.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea. p. 245-268.
- WELCOMME, 1999. A review of a model for qualitative evaluation of exploitation levels in multi-species fisheries. Fisheries Management and Ecology 6: 1–19.
- ZAR, J.H. 1996 Biostatistical analysis. 3ª ed., New Jersey: Prentice-Hall. 662p.



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ISSN 0073-4721 *versão*  
*impressa* ISSN 1678-  
4766 *versão on-line*

- [Escopo e política editorial](#)
- [Instruções para Submissão de manuscritos](#)

### Escopo e política editorial

Editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica, a revista **Iheringia, Série Zoologia**, centra-se na publicação de artigos originais em Zoologia, com ênfase em taxonomia e sistemática, morfologia, história natural e da comunidade ou ecologia populacional dos últimos fauna neotropical. Notas científicas não serão aceitos para publicação. Normalmente, listas de espécies que não incluem contribuições taxonômicas ou não são resultantes de estudos de história ecológicas ou naturais não serão aceitos; o mesmo se aplica para as chaves de identificação para taxa definidos por regiões políticas. A fim de evitar qualquer tipo de problemas desnecessários, é altamente recomendável que os autores em contato com o Conselho Editorial antes da apresentação. Além disso, papéis com um foco principal em Agronomia, Veterinária, Zootecnia ou outras áreas de zoologia aplicada não serão aceitos. Manuscritos submetidos que não cumpram com as diretrizes da revista serão arquivados antes de serem avaliados pelo Conselho Editorial e do Conselho Consultivo.

Artigos aceitos para publicação tornam-se propriedade da revista.

### Instruções para Submissão de manuscritos

1. A submissão de manuscritos devem ser feitas através do site: <http://www.scielo.br/isz>
2. Os trabalhos serão analisados por, pelo menos, dois colaboradores. A aprovação do documento pelo Conselho Editorial será baseada no conteúdo científico, os pareceres dos assessores, bem como a conformidade com as diretrizes da revista. As alterações importantes do manuscrito original pode ser solicitado dos autores.
3. Os autores são responsáveis pelo conteúdo científico e gramatical do manuscrito.
4. Os manuscritos devem ser escritos em Português, Inglês ou espanhol, em formato de impressão A4 (fonte: "Times New Roman") com, no máximo, 30 páginas numeradas (incluindo figuras) e espaço duplo entre linhas. A publicação de manuscritos maiores podem ser discutidos com o Conselho Editorial.
5. Os artigos devem conter os seguintes tópicos: título; nomes de autor (apenas o nome completo e apelido são necessários, nomes do meio preferência abreviada); endereços completos, com os respectivos e-mails; resumo e palavras-chave (máximo de 5) em Inglês; resumo e palavras-chave (máximo de 5) em português ou espanhol (somente quando o manuscrito não está escrito em Inglês); introdução; material e métodos; resultados; discussão; agradecimentos e referências. Palavras-chave não podem coincidir com as presentes nos títulos.
6. Não incluem notas de rodapé.
7. Para os nomes genéricos e específicos usar itálico e, quando da primeira citação através do texto, incluir o nome do autor eo ano em que foram descritos. expressões latinas também deve estar em itálico.
8. Cite as instituições que financiou a pesquisa e onde as amostras utilizadas no estudo serão depositados, este último de preferência com infra-estrutura e tradição na manutenção das coleções científicas.
9. As citações devem estar em VERSALETE ao longo do texto, como nos seguintes exemplos: BERTCHINGER & THOMÉ (1987); Bryant, 1915; HOLME et ai. (1988).
10. Referências devem estar em ordem alfabética e cronológica, com os nomes dos autores em VERSALETE. Fornecer a lista completa dos autores (não abreviar com "et al.") E nomes de periódicos completos. borda esquerda precisa de um deslocamento de 0,6 cm da margem. As citações de resumos e trabalhos não publicados não serão aceitos.

Exemplos:

BERTCHINGER, RBE & THOMÉ, JW 1987. Contribuição à Caracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicellidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 4 (3): 215-223.

BRYANT, JP 1915. Woody planta-mamíferos interações. In: Rosenthal, GA & Berembaum, MR eds. *Herbívoros: suas interações com plantas metabólitos secundários*. San Diego, Academic. v.2, p.344-365.

HOLME, NA; Barnes, MHG; IWERSON, CWR; Lütken, BM & McIntyre, AD 1988. *Métodos para o estudo de mamíferos marinhos*. Oxford, Blackwell Scientific. 527p.

Platnick, NI 2002. O catálogo aranha mundo, versão 3.0. Museu Americano de História Natural. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>>. Acesso em: 10 de maio de 2002.

11. Ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) são tratadas como figuras, numeradas sequencialmente em algarismos árabes e disposto a seguir um critério rigoroso de economia de espaço (página tamanho importa = 16,5 x 24 cm; tamanho importa coluna = 8 x 24 cm) . O Conselho Editorial reserva-se o direito de fazer alterações nas placas e / ou de solicitar novas disposições imagem dos autores. As legendas devem ser auto-explicativas. O uso de ilustrações coloridas podem resultar em custo adicional para ser cobertos pelos autores; assim, é altamente sugerem os autores consultar o editor-chefe de antecedência. Figuras devem ser de alta qualidade e submetida apenas por meios digitais (vide item 16).

12. As tabelas devem ser: flexível, de modo a permitir-lhes ser ajustado para um (8 cm) ou duas colunas (16,5 cm) de largura; numerados em algarismos romanos; e ter um título conciso e auto-explicativo. Não usar negrito, exceto quando necessário (por exemplo, resultados de testes estatísticos).

13. As figuras e tabelas não deve ser inserido no corpo do texto, apenas podem ser citados (indicada).

14. listas de material examinado devem ser eliminados de norte a sul e de oeste para leste. Instituições siglas deve ter preferencialmente um máximo de 4 cartas, seguindo o modelo mostrado abaixo.

VENEZUELA, Sucre: San Antonio del Golfe (Rio Claro, 5 ° 57'N, 74 ° 51'W, 430 m), 5♀, 8.VI.1942, S. Karpinski col. (MNHN 2547). PANAMA, Chiriquí: Bugaba (Volcan de Chiriquí), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Campeão col. (BMNH 1091). BRASIL, Goiás: Jataí (Fazenda Aceiro), 3♂, 15.XI.1915, C. Bueno col. (MZSP); Paraná: Curitiba, ♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); Rio Grande do Sul: São Francisco de Paula (Fazenda Kraeff, Mata com Araucária, 28 ° 30'S, 52 ° 29'W, 915 m), 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ

2147).

15. É altamente recomendável consultar artigos previamente publicados em Iheringia, Série Zoologia, para verificar a formatação correta.

16. Enviar o arquivo de texto no Microsoft Word (\* .doc) ou em "Rich Text" (\* .rtf). Para a submissão placa, utilize arquivos Bitmap TIFF (\* .tif), com resolução mínima de 300 dpi (fotografias originais) ou 600 dpi (desenho de linha). Enviar imagens em arquivos independentes (não inseridas no MS Word, MS PowerPoint ou outros), com nomes auto-explicativos (por exemplo figure01.tif). Gráficos e tabelas devem ser inseridas em arquivos separados (Microsoft Excel para gráficos e Microsoft Word ou Excel para tabelas). Para arquivos vetoriais usar Corel formatação Draw (\* .cdr).

17. Cada autor deve ser fornecida uma cópia do volume em que o seu trabalho foi publicado. Todos os trabalhos também estarão disponíveis na Scientific Electronic Library Online, SciELO / Brasil, [www.scielo.br/isz](http://www.scielo.br/isz) .

Não há taxa para submissão e revisão de artigo

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho confirmam o caráter artesanal da pesca praticada no Lago Açu, com grande importância para as famílias ribeirinhas pela geração de emprego e renda, para a economia regional e para o abastecimento do mercado pesqueiro local.

Os pescadores mostraram deter um amplo conhecimento tradicional acerca do ecossistema de que fazem uso. As informações obtidas sobre a ocorrência e distribuição dos recursos com base nos desembarques, além da percepção ambiental, constituem-se como um método eficaz a ser incorporado tanto em planos de desenvolvimento socioeconômicos quanto em estudos de manejo, conservação e utilização sustentável dos recursos locais.

A caracterização da atividade pesqueira mostrou que a pesca envolve geralmente mais de um membro da família, nas diferentes faixas etárias entre jovens e adultos, com baixo nível de escolaridade. A renda familiar dos ribeirinhos é em média um salário mínimo e, em alguns casos, é complementada por outras atividades econômicas, desenvolvidas muitas vezes concomitantes à pesca. O pescado é capturado com petrechos rudimentares, confeccionados e mantidos pelos próprios pescadores. A comercialização é realizada basicamente através da venda direta aos atravessadores locais, que direcionam o pescado capturado ao abastecimento do mercado local.

Taxonomicamente observou-se que as espécies encontradas no desembarque de Lago Açu seguem o padrão esperado em regiões neotropicais, com maior ocorrência das ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes. *Prochilodus lacustres*, pertencente a ordem Characiformes, foi a espécie que apresentou maior representatividade no volume total desembarcado na região.

A produção pesqueira estimada para Lago Açu foi 257.259 kg de pescado em um ano de desembarque, com a produtividade pesqueira estimada em 49,59 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Essa produção é considerada mais elevada quando comparada a outros ecossistemas continentais. No entanto, a ausência de estudos que abordam dados de produção desembarcada em ambientes maranhenses inviabiliza critérios comparativos. Assim, é aconselhável a continuidade dos levantamentos de dados de produção e esforço

oriundos de desembarques pesqueiros na comunidade, relacionando estes a estudos de biologia populacional das espécies ícticas.

## REFERÊNCIAS

ALLAN J.D., ABELL R., HOGAN Z., REVENGA C., TAYLOR B.W., WELCOMME R.L. et al. Overfishing of inland waters. **BioScience** 55, 1041–1051. 2005.

ALMEIDA-FUNO, I. C. S.; PINHEIRO, C. U. B.; MONTELES, J. S. Identificação de tensores ambientais nos ecossistemas aquáticos da área de proteção ambiental (APA) da Baixada Maranhense. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Porto Alegre, 5(1):74-85 2010.

ALVES DA SILVA, M. E. P et al. Levantamento da pesca e perfil socioeconômico dos pescadores artesanais profissionais no reservatório Billings. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(4): 531 - 543, 2009.

ANDERSON, A.S.; ANDERSON, E.S. **People and Palm Forest: Biology and Utilizations of Babassu Forest in Maranhão, Brazil**. Final Report to USDA Forest Service, Consortium for the Study of Man's Relationship With the Global Environment. 1983.

ANDERSON, J. L.; VALDERRAMA, D. **Trends in the international trade of sea food products**. In International sea food trade: Challenges and opportunities, FAO. pp: 27-46. 2007.

ARAÚJO, N. A. de.; PINHEIRO, C. U. B. Avaliação sócio-econômica da pesca artesanal e do potencial aquícola na região lacustre de Penalva – APA da Baixada maranhense. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 21:41-50, 2008.

ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F. Catchability: a key parameter for fish stock assessment. **Ver. Fish. Biol. Fish.** 6: 1 – 22. 1996.

BALÉE, W. **Biodiversidade e os Índios Amazônicos**. In: Amazônia, Etnologia e História Indígena. (E.V Castro & M.C. Cunha org.) NHII / FAPESP. p. 383-393. 1994.

BARBIERI, R et al. Plâncton, produção primária e alguns fatores físicos- químicos de dois lagos da Baixada Maranhense. **Ver. Bras. Biol.** 49(2): 339-408. 1989.

BARLETTA, M.; JAUREGUIZAR, A.J.; BAIGUN, C.; FONTOURA, N.F.; AGOSTINHO, A.A.; ALMEIDA-VAL, V.M.F.; VAL, A.L.; TORRES, R.A.; JIMENES-SEGURA, L.F.; GIARRIZZO, T.; FABRÉ, N.N.; BATISTA, V.S.; LASSO, C.; TAPHORN, D.C.; COSTA, M.F.; CHAVES, P.T.; VIEIRA, J.P.; CORRÊA, M.F.M. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. **J. Fish. Biol.** 76(9):2118-2176. 2010.

- BARTLEY, D. M.; DE GRAAF, G.J.; VALBO-JØRGENSEN, J.; MARMULLA, G. Inland capture fisheries: status and data issues. **Fishery management and Ecology**. 2015.
- BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C.; FREIRE-BRASIL, D. Characterization of the fishery in river communities in the low-solimões/high-amazon region. **Fisheries management and Ecology**, 5(5), 419-435. 1998.
- BEARD T.D.; ARLINGHAUS R.; COOKE S.J.; MCINTYRE P.B.; DE SILVA S.; BARTLEY, D. et al. Ecosystem approach to inland fisheries: research needs and implementation strategies. **Biological Letters** 23, 481–483. 2011.
- BEGOSSI, A. Caiçaras, Caboclos and Natural Resources: Rules and Scale Patterns. **Ambient. Soc.** 2(5):55-67. 1999.
- BEGOSSI, A. **Métodos e análises em ecologia de pescadores**. In: Dimensões humanas da biodiversidade. (I. Garay & B. Becker, orgs). Vozes, Petrópolis. p. 299-313. 2006.
- BEGOSSI, A. **Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges**. MAST, v. 9, n. 2, p. 7-31, 2010.
- BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; TAMASHIRO, Y. Medicinal plants in the Atlantic Forest (Brazil): Knowledge, use and conservation. **Human Ecology** 30: 281-299. 2002.
- BÉNÉ, C. Are Fishers Poor or Vulnerable? Assessing Economic Vulnerability in Small-Scale Fishing Communities. **Journal of Development Studies** 45(6): 911-933. 2009.
- BENNETT, E.; THORPE, A. **Review of River Fisheries Valuation in Central and South America**, In: NEILAND, A.E., BÉNÉ, C. (Eds.), Tropical River Fisheries Valuation: A Global Synthesis and Critical Review. WorldFish Center, Penang, Malaysia, pp. 1–46. 2006.
- BERLIN, B. **Ethnobiological classification: principles of categorizations of plants and animals in traditional societies**. Princeton University Press. pp. 71–77. 1992.
- BERNARDI, C. C. **Conflitos sócio-ambientais decorrentes da bubalinocultura em territórios pesqueiros artesanais: o caso de Nova Olinda do Maranhão**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade Católica de Brasília,. 2005.
- BONAR, S. A.; HUBERT, W. A. Standard sampling of inland fish: benefits, challenges, and a call for action. **Fisheries** 27(3):10-16. 2002.
- BRITSKI, H.A.; ILIMON, K.Z. S.; LOPES, B.S. **Peixes do Pantanal, Manual de identificação**. Brasília: Embrapa. 230p. 2007
- BRUMMETT, R. E.; BEVERIDGE, M. C. M.; COWX, I. G. Functional aquatic ecosystems, inland fisheries and the Millennium Development Goals. **Fish and Fisheries** 14, 312–324. 2013.

CAMBRAY, J. A.; PISTER, E. P. **The role of scientists in creating public awareness for the conservation of fish species: African and American case studies.** In Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future (Collares-Pereira, M. J., Cowx, I. G. & Coelho, M. M., eds), pp. 414–423. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science. 2002.

CHARLES, A.T. **Sustainable Fishery Systems.** Fishing News Books Blackwell Science, Oxford. 2001.

COATES, D. **Inland Capture Fishery Statistics of Southeast Asia: Current Status and Information Needs.** Bangkok: Asia-Pacific Fishery Commission, RAP Publication No. 2002/11, 114 pp. 2002.

COCHRANE, K.L.; GARCIA, S.M. A **Fishery Manager's Guidebook.** Second Edition. FAO & Wiley-Blackwell, UK. 518p. 2009.

COHEN, J. E. Marine and continental food webs: three paradoxes? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences.* 343:57–69. 1994.

COSTA, C.L. **Sustentabilidade da Pesca Artesanal no Lago de Viana, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 104p. 2006.

COSTA-NETO, E.M.; MARQUES, J.G.W. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*, Maringá, 22(2): 553-560. 2000.

COSTA-NETO, J.P et al. Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da baixada maranhense *Bol. Lab. Hidrobiologia*, 14/15: 19-38. 2001/2002.

COWX, M.; PORTOCARRERO-AYA. Paradigm shifts in fish conservation: Moving to the ecosystem services concept. *Journal of Fish Biology*, 79 pp. 1663–1680. 2011.

COX, P.A.; BALICK, M.J. **The ethnobotanical approach to drug discovery.** *Sci. Am.* 270 (66):82-87. 1994.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral.** Universidade de São Paulo, Editora Vozes Limitada, 471p. 1973.

DE GRAAF G., BARTLEY D.M., JORGENSEN J. & MARMULLA G. The value of inland fisheries, can we do better? Alternative approaches *Fisheries Management and Ecology* 22, 64–70. 2015.

DE YOUNG, C.; CHARLES, A.; HJORT, A. **Human dimensions of the ecosystem approach to fisheries: an overview of context, concepts, tools and methods.** FAO Fisheries Technical Paper 489: 152 pp. 2008.

ELISABETSKY, E. **Etnofarmacologia de algumas tribos brasileiras**. In: Suma Etnológica Brasileira. Vol. 1. Etnobiologia. (D. Ribeiro ed.). Vozes/Finep. Petrópolis. p. 135-148. 1987.

FAO **State of World Fisheries and Aquaculture**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 197 pp. 2010.

FAO. **Fisheries management**. 4 Suppl. 2. 112 pp. 2003.

FIGUEREDO, G.M.; LEITÃO-FILHO, H. DE F.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of Atlantic Forest coastal communities: diversity of plant uses in Gamboa (Itacucuça Island, Brazil). **Hum. Ecol.** 2(4):419-430. 1993.

FREITAS, S. T et al. Conhecimento tradicional das marisqueiras de barra grande, área de proteção ambiental do delta do rio Parnaíba, Piauí, Brasil **Ambiente & Sociedade** São Paulo v. XV, n. 2 p. 91-112 mai.-ago. 2012.

FROESE, R.; PAULY, D. **FishBase**. World Wide Web electronic publication, version (02/2015). Available at <http://www.fishbase.org>. 2015.

FUZETTI, L.; CORRÊA, M. F. M. Perfil e renda dos pescadores artesanais e das vilas da Ilha do Mel – Paraná, Brasil **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(4): 609 – 621, 2009.

GALVÃO, A. C. M. **A influência da atividade pesqueira na economia do município de Viana – MA**. UFMA. Monografia de conclusão de curso. 1999.

GARCEZ, D.S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. La pesca practicada por niños ribereños de Manacapuru, Amazônia Central, Brasil. **Bol. Inst. Pesca** 1(32):79-85. 2006.

GARCIA, S.M. **A review of the ecosystem approach to fisheries**. In: Ba M., Chavance P., Gascuel D., Pauly D., Vakily M., editors. Pêcheries Maritimes, Écosystèmes et Sociétés en Afrique de l'Ouest: un Demi-siècle de Changement. Actes du Symposium International de Dakar (Sénégal). ACP-EU. 2003.

GERHARDINGER, L.C.; MARENZI, R.C.; BERTONCINI, A.A.; MEDEIROS, R.P.; HOSTIMSILVA, M. Local Knowledge on the Goliath Grouper *Epinephelus itajara* (Teleostei: Serranidae) in Southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, 4(4): 441-450. 2006.

GÉRY, J. **The freshwater fishes of South America**. pp: 828–848. In: E.J. Fittkau (ed.) Biogeography and Ecology in South America, Monographiae Biologicae 9, Dr W. Junk Publishers, The Hague. 1969.

GUTMAN, S. M. **Caracterização do sistema de produção lavrador-pescador em comunidades rurais no entorno do lago de Viana, na Baixada Maranhense**. Dissertação de mestrado. São Luís, MA: UEMA. 2005.

HANAZAKI, Comunidades, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. **Biotemas**, Florianópolis, 16(1):23-47. 2003.

HARAYASHIKI, C. A. Y.; FURLAN, F. M.; VIEIRA, J.P. 2011 Perfil socioeconômico dos pescadores da Ponte dos franceses, Rio Grande, RS, Brasil **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 37(1): 93 – 101, 2011.

HUNTINGTON, H.P. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. **Ecological Applications**, New York, 10(5): 1270-1274. 2000.

IBAÑEZ, M. S et al. Limnological characteristics of three aquatic systems of the pre-Amazonian floodplain, Baixada Maranhense (Maranhão, Brazil). **Aquatic Ecosystem Health and Management**, Canadá, v. 3, n.2000, p. 521-531, 2000.

ISAAC, V.J.; DA SILVA, C.O.; RUFFINO, M.L. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. **Fisheries Management and Ecology**, 15: 179-187. 2008.

JENSEN, A.A. **Sistemas indígenas de classificação de aves: aspectos comparativos, ecológicos e evolutivos**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1985.

JOHANNES, R. E. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. **TRENDS in Ecology and Evolution**, 13: 243-246. 1998.

JOHANNES, R. E.; FREEMAN , M. M. R.; HAMILTON , R. J. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. **Fish and Fisheries**, 1: 257-271. 2000.

JOHANNES, R.E. **Pacific island peoples' science and marine resource management**. In: MORRISON, J.; GERAGHTY, P.; CROWL, L. Science of Pacific island peoples. Institute of Pacific Studies. University of the South Pacific, 4: 81-89. 1994.

LE PAPE, O. & VIGNEAU, J. The influence of vessel size and fishing strategy on the fishing effort for multispecies fisheries in northwestern France. – **ICES Journal of Marine Science**, 58: 1232-1242 pp. 2001.

LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M.L.J; TEDESCO, P.A. **Global diversity of fish (Pisces) in freshwater**. **Hydrobiologia**, 595(1): 545-567, 2008.

LÉVI-STRAUSS, **O uso de plantas silvestres na América do Sul tropical**. In: **Suma Etnológica Brasileira**. Vol. 1. Etnobiologia. (D. Ribeiro, ed.). Vozes/Finep. Petrópolis. p. 91-94. 1987.

LIMA, M. A. L.; DORIA, C. R. C.; FREITAS, C. E. C. Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na Amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XV, n. 2 p. 73-90 mai.-ago. 2012.

LUNDBERG, J. G.; KOTTELA, M.G. R.; SMITH, M. L.; STIASSNY, J.; GILL, A. C. So many fishes, so little time: an overview of recent ichthyological discovery in continental waters. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 87: 26-62. 2000.

MACKINSON, S. e NØTTESTAD, L. Combining local and scientific knowledge. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, New Jersey, 8: 481-490. 1998.

MARANHÃO. **Decreto 11.900**, de junho de 1991. Cria no Estado do Maranhão a APA da Baixada Maranhense. Diário Oficial do Estado do Maranhão, São Luís-MA. 1991.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no Baixo São Francisco alagoano**. NUPAUB, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1995.

MARQUES, J.G.W. **Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1991.

MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G.; PAIVA, P. Pesca artesanal no médio e baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais e socioeconômicos. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(1): 61 - 81, 2009.

MCCLUSKEY, S.M.; LEWISON, R.L. Quantifying fishing effort: A synthesis of the current methods and their applications. **Fish and Fisheries**, 9: 188-200 pp. 2008.

MCGRATH, D. G.; DE CASTRO, F.; FUTEMMA, C.; DE AMARAL, B. D.; CALABRIA, J. Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazon floodplain. **Human ecology**, 21(2), 167-195. 1993.

MINISTÉRIO DA PESCA E AGRICULTURA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**, p.29, Disponível em:  
<[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est\\_2011\\_bol\\_\\_bra.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf)>. Acesso em: 20 agosto 2016. 2011.

MONROE, J. B.; BAXTER, C. V., OLDEN, J. D.; ANGERMEIER, P. L. Freshwaters in the public eye: understanding the role of images and media in aquatic conservation. **Fisheries** 34, 581–585. 2009.

MONTENEGRO, S.C.S. **A conexão Homem /Camarão (Macrobrachium carcinus e M. acanthurus) no Baixo São Francisco Alagoano: uma abordagem etnoecológica**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 2002.

MORIN-LABATUT, G.; AKATAR, S. Traditional Knowledge: a resource to manage and share. **Development** 4:24-30. 1992.

MOURA, G. G. M.; DIEGUES, A. C. S. Os conhecimentos tradicional e científico do saco do arraial,estuário da Lagoa dos Patos (RS) **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(3): 359 - 372, 2009.

MOURÃO. J.S.; NORDI, N. Comparação entre as taxonomia folk e científica para peixes do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Interciência**, 27:664-668. 2002.

NOGUEIRA, N. M. C. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica, em cinco lagos marginais do rio Turiaçu (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação.** São Carlos, SP: UFSCAR, 2003.

NOGUEIRA, N.M.C et al. Composition and temporal changes of phytoplankton community in Lake Quebra-Pote, MA, Brazil. **Acta Limnol. Bras.**, 17(4):419-431, 2005.

NUNES, D. M.; HARTZ, S. M.; SILVANO, R. A. M. Conhecimento ecológico local e científico sobre os peixes na pesca artesanal no sul do Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, 37(3): 209 – 223, 2011.

PASCOE, S., ROBINSON C. Measuring changes in technical efficiency over time using catch and stock information. **Fisheries Research**, 28: 305-319 pp. 1996.

PASQUOTTO, V.F., ANDRADE, L.M. Pesca Artesanal e Enfoque Sistemático: Uma Atualização necessária. **Anuais do VI Encontro Sociedade Brasileira de Sistema de Produção.** SBSP, Aracuja. 22 pp. 2004.

PAZ, V.A.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of Gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. **Journal of Ethnobiology**, Denton, 16(2): 157-168. 1996.

PEREIRA, H.S. **Common-property regimes in Amazonian fisheries.** Tese de Doutorado, The Graduate School Intercollege Graduate Degree Program in Ecology, The Pennsylvania State University, 119p. 1999.

PETREIRE Jr, M.; BARTHEM, R.B.; CÓRDOBA, E.A.; GÓMEZ, B.C. Review of the large catfish fisheries in the upper Amazon and the stock depletion of piraiba (*Brachyplatystoma filamentosum* Lichtenstein). **Reviews in Fish Biology and Fisheries** 14, 403 – 414. 2004.

PETREIRE JR, M.; GIACOMONI, H.C.; DE MARCO JR., P. Catch-per-unit-effort: witch estimator is best? **Brazilian Journal of Biology**, 70(3): 483-491. 2010.

PETREIRE, M. **Fish stock management in the Amazon. In: Amazonia: facts, problems and solutions.** Annals I. USP/INPE, São Paulo. Pp. 391-414. 1989.

PETREIRE, M. Fisheries in large tropical reservoir in South America. **Lakes & Reservoirs: Research and Management**, 2:11-133. 1996.

PINHEIRO, C. U. B. **Plantas uteis do Maranhão: região da Baixada Maranhense/** Claudio Urbano B. Pinheiro, Naila Arraes de Araujo, Galdino Cardinal Arouche. São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 260p. 2010.

PINHEIRO, L. Da ictiologia ao etnoconhecimento: saberes populares, percepção ambiental e senso de conservação em comunidade ribeirinha do rio Piraí, Joinville, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum.** Biological Sciences, Maringá, 26(3): 325-334. 2004.

POINSARD, F., LE GUEN, J.C. Observations sur la definition d'une unite d'effort de pêche applicable à la pêcherie de thon de l'Atlantique tropical Africain. Report meeting of ICES **Jornal of Marine Science** 168: 22 pp. (1975)

PORCHER, L. C et al. Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais e as mudanças na pesca em uma lagoa costeira do litoral sul do Brasil **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 36(1): 61 – 72, 2010.

POSEY, D.A. Indigenous knowledge and development: an ideological bridge to the future. **Ciência e Cultura**, 35(7):18-24. 1983.

POSEY, D.A. **Ethnoecology as applied anthropology in Amazonian development**. Hum. Organ. 43(2):95-107. 1984.

POSEY, D.A. **Etnobiologia, teoria e pratica**. In: Suma Etnológica Brasileira. Vol. 1. Etnobiologia. (D. Ribeiro, ed.). Vozes/Finep. Petrópolis. p.15-25. 1987

RAMIRES, M. et al. A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 38(2): 231 – 246, 2012.

RAMIRES, M.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M. M.; BEGOSSI, A. A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 231-246, 2012.

RAMSAR. **Wetlands Values and Functios**. Disponível em: <[www.ramsar.org/values\\_intro\\_e.htm](http://www.ramsar.org/values_intro_e.htm)>. Acesso em: 26 de agosto de 2016. 2002.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR, C. J. (org.) **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 729p. 2003.

RIBEIRO, B. Chuvas e constelações: calendário econômico dos índios Desâna. **Ciência Hoje** 36(6):14-23. 1987.

RONNBACK, P. The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. **Ecol. Econ.** 29, 235–252. 1999.

RUDDLE, K.; DAVIS, A. What is “ecological” in local ecological knowledge? Lessons from Canada and Vietnam. **Society and Natural Resources**, Philadelphia, 24: 887-901. 2011.

SANTOS, G.M.; MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; JÉGU, M. **Peixes do médio rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí**. Brasília: Eletronorte. 216p. 2004.

SANTOS, G.M.; SANTOS, A.C. M. **Sustentabilidade da pesca na Amazônia**. Estudos Avançados 19 (54) 165-182, 2005.

SCHORK, G et al. Diagnóstico da pesca artesanal na usina hidrelétrica de Machadinho, alto rio Uruguai – Brasil **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 38(2): 97 – 108, 2012.

SILVA, V. A. **Etnobotânica dos índios Xucurú, com ênfase nas espécies do Brejo da Serra do Ourorubá (Pesqueira, Pernambuco)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1997.

SILVANO, R. A. M. **Pesca artesanal e etnoictiologia**. In: BEGOSSI, Alpina (Org.). Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia. São Paulo: HUCITEC, NEPAM/ UNICAMP, NUPAUB/USP, FAPESP, p. 187-222. 2004.

SILVANO, R. A. M.; J. VALBO-JØRGENSEN. Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. **Environment Development and Sustainability**, 10: 657-675. 2008.

SILVANO, R.A.M.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). **Journal of Ethnobiology**, Denton, 22(2): 107-128. 2002.

SILVANO, R.A.M.; BEGOSSI, A. What can be learned from fishers? An integrated survey of fishers' local ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coast. **Hydrobiologia**, Brussels, 637(1): 3-18. 2010

SILVANO, R.A.M.; MACCORD, P.F.L.; LIMA, R.V.; BEGOSSI, A. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. **Environmental Biology of Fishes**, Corvallis, 76(2-4): 371–386. 2006.

SILVANO, R.A.M.; SILVA, A.L.; CERONE, M.; BEGOSSI, A. Contributions of Ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. **Aquatic Conservation, Marine and Freshwater Ecosystems**, Malden, 18(3): 241-260. 2008

SIMÕES, J., PINTO C., DIAS M.A. **Metodologia para a Monitorização e Gestão da Pesca de Arrasto em Portugal**. O Exemplo do SIG Geocrust 1.0. Finisterra, 76: 77-94 pp. 2003.

SOARES, E.C. **Peixes do Mearim, Fishes of the Mearim River**. São Luís: Instituto Geia. 2005. 142p.

SOUTO, F. J. B. Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do Distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). **Biotemas**. 20(1):69-80. 2007.

SOUZA, C. D.; BATISTA V. S.; FABRÉ, N. N. Caracterização da pesca no extremo sul da área de proteção ambiental costa dos corais, Alagoas, Brasil **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 38(2): 155 – 169, 2012.

SOUZA, M. O.; PINHEIRO, C. U. B. Composição de Espécies e estado de conservação das matas ciliares do Lago Cajari, Penalva – Baixada Maranhense – Brasil. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu/MG, 2007.

TEH, L.C.; SUMAILA, U.R. Contribution of marine fisheries to worldwide employment. **Fish Fisher.**, 14, 77- 88. 2013.

VAL, A.L.; ALMEIDA-VAL, V.M.F. **Fishes of the Amazon and their environments: physiological and biochemical features.** Springer Verlag, Heidelberg. 1995.

WORLDBANK, FAO; WORLDFISH CENTER. **The Hidden Harvests. The Global Contribution of Capture Fisheries Agriculture and Rural Development** Department Sustainable Development Network. Washington: World Bank, 62 pp. 2010.

## ANEXO



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS- CECEN  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOLOGIA - DQB  
MESTRADO EM RECURSOS AQUÁTICOS E PESCA

### **ATIVIDADE PESQUEIRA E COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA DO LAGO AÇU, APA DA BAIXADA MARANHENSE, BRASIL**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO**

**Entrevistadores:** Sou aluna do Mestrado em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão. Estou aqui para desenvolver um trabalho sobre o cenário pesqueiro na região. Peço permissão para aplicar questionários, solicitando também, autorização para registrar imagens da sua comunidade através de fotografias, tais resultados serão utilizados para a produção de um trabalho acadêmico.

Você pode parar nossa conversa ou desistir de participar dela sem trazer nenhum prejuízo. Os dados obtidos a partir da aplicação dos questionários, serão usados apenas para desenhar um perfil socioeconômico e ambiental sobre a pesca no município de Conceição do Lago Açu. Mesmo assim, sinta-se à vontade para não responder à questão que julgar não ser adequada.

**Entrevistado:** Depois de eu ter sido esclarecido sobre a pesquisa, de como vai ser feita, do direito que eu tenho de não participar ou desistir dela sem prejuízo para mim e ainda de como os resultados serão usados, eu concordo em participar desta pesquisa.

---

Entrevistado  
Local:

---

Entrevistador  
Data:

#### **ROTEIRO PARA ENTREVISTA**

##### **Dados Gerais do Informante**

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) solteiro ( ) casado ( ) viúvo ( ) outro.  
Qual? \_\_\_\_\_

Escolaridade: ( ) não estudou( ) 1ª a 4ª séries ( ) 5ª a 8ª séries( ) ens. médio

Renda mensal:

Possui carteira de pescador: Sim ( ) Não ( ) Qual o órgão? \_\_\_\_\_

Você faz parte de alguma associação (colônia, cooperativa, sindicato)?

( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não

Como a colônia do pescador atua?

( ) assistência/benefícios ( ) fiscalização/denúncia ( ) informações sobre pesca permitida

( ) outros: \_\_\_\_\_

A quanto tempo pesca? ( ) até 15 anos ( ) 16 a 30 anos ( ) mais de 30 anos

Possui alguma outra atividade? ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não

Importância da pesca no seu orçamento? ( ) total ( ) parcial ( ) pequena

### **Dimensão econômica**

Qual a produção média de pescado por viagem? \_\_\_\_\_

Exerce outro tipo de atividade rentável (fora da pesca)? Qual? \_\_\_\_\_

Com que frequência?

( ) nunca ( ) baixa ( ) média

( ) alta ( ) regularmente ( ) ocasionalmente

Quais os custos dos instrumentos de trabalho por tipo de arte de pesca no sistema?

( ) alto ( ) baixo ( ) médio

Qual o destino do produto acabado, in natura e/ou processado?

( ) local ( ) regional ( ) nacional ( ) internacional

Para quem vende o pescado?

( ) consumidor ( ) revendedor ( ) mercado

( ) frigorífico ( ) indústria ( ) outro \_\_\_\_\_

A comunidade compra seus produtos? ( ) sim ( ) não

Tem algum ponto específico de venda?

( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ ( ) não

### **Pescaria**

Há quanto tempo você pesca? \_\_\_\_\_

Que local costuma pescar? Por quê? \_\_\_\_\_

Qual a época do ano de maior produção? \_\_\_\_\_

Tipo de Embarcação/Tamanho/Capacidade do Motor/Nº Tripulantes: \_\_\_\_\_

Qual a autonomia (dias de viagem) do seu barco? \_\_\_\_\_

Tipos de Aparelho de pesca: \_\_\_\_\_

Espécies mais capturadas (por ordem de importância):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Época de ocorrência:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Qual o método de conservação da captura?

nenhum     pouco sofisticada (salga e gelo)     muito sofisticada (congelamento)

Qual tratamento ao pescado antes de comercializar?

não     lava     eviscera     salga     congela

### **Percepção ambiental**

O que tem acontecido com o local de captura ao longo dos anos?

conservado     degradado     comprometido

O tamanho do pescado capturado tem mudado?

não     alteração gradual     forte alteração

Quais os problemas ambientais que interferem na atividade da pesca.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

O que o senhor acha que deveria ser feito para solucionar esses problemas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

O senhor acha que os aparelhos de pesca que usa prejudicam os peixes?

Sim     Não  Por quê? \_\_\_\_\_