

**JANAÍNA GOMES DANTAS**

**CONHECIMENTO TRADICIONAL, BIOLOGIA REPRODUTIVA E SEGURO DEFESO  
EM DUAS COMUNIDADES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA  
MARANHENSE, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Aquáticos e Pesca.

Área de concentração: Recursos Pesqueiros.

Orientador: Dr. Audálio Rebelo Torres Junior

Co-orientadora: Dra. Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta

**SÃO LUÍS – MA  
2015**

Dantas, Janaína Gomes

Conhecimento tradicional, biologia reprodutiva e seguro defeso em duas comunidades da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense Brasil /Janaína Gomes Dantas– São Luís, 2015.

89 f.

Mestrado (Dissertação) – Curso de Pós-graduação em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP). Universidade Estadual do Maranhão, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Audálio Rebelo Torres Júnior

Co-orientadora: Profa. Dra. Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta

1. Desenvolvimento gonadal.
  2. Gestão de recursos naturais.
  3. Pescadores artesanais.
  4. Seguro desemprego.
- I. Título

CDU: 636.82:[639.3.04:368.023.33](812.1)



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

**JANAÍNA GOMES DANTAS**

**CONHECIMENTO TRADICIONAL, BIOLOGIA REPRODUTIVA E SEGURO DEFESO  
EM DUAS COMUNIDADES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA  
MARANHENSE, BRASIL**

**SÃO LUÍS – MA  
2015**

**CONHECIMENTO TRADICIONAL, BIOLOGIA REPRODUTIVA E SEGURO DEFESO  
EM DUAS COMUNIDADES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA  
MARANHENSE, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Recursos Aquáticos e Pesca.

**Aprovada em:** / /

---

Dr. Audálio Rebelo Torres Junior (PPGRAP-UEMA/UFMA)  
**Orientador**

---

Dra. Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta (PPGRAP-UEMA)  
**Co-orientadora**

---

Dr. Antonio Carlos Leal de Castro (UFMA)

---

Dr. Carlos Riedel Porto Carreiro (PPGRAP-UEMA)

---

Dr. Jorge Luiz Silva Nunes (UFMA)

*Dedico este trabalho aos meus pais, Raimunda Gomes Dantas e José Moreira Dantas, por se desdobrarem para me dar este bem precioso, a educação. O esforço de vocês valeu a pena, estou dando um passo muito importante na minha vida profissional. Vivi momentos maravilhosos na Lagoa Grande, fui uma filha obediente e uma criança feliz, guardo na memória e no meu coração cada momento vivido e cada sonho de infância. Mas também me lembro do quanto a nossa vida foi dura, sem água e energia elétrica até os 10 anos de idade, não tínhamos como estudar além do Ensino Fundamental, para fazer o Ensino Médio e posteriormente uma Universidade, tive que deixar minha família aos 15 anos de idade e mudar para outra cidade, fui chorando, não entendia porque tinha que me separar das pessoas que eu amava, eu ainda era uma criança e o mundo era assustador. Hoje eu imagino como deve ter sido difícil para a minha mãe, com certeza fez milhões de promessas para que Deus guiasse os meus caminhos e afastasse todos os males da minha vida. Essa trajetória foi feita por muitas pessoas da minha cidade e de outros lugares, que assim como a Lagoa Grande, também faltava o básico para se viver, como saúde e educação. Hoje eu realizo um sonho, é de encher os olhos de lágrimas, isso significa muito para mim, tenho muito orgulho das minhas raízes, e todos os dias eu me lembro dos valores que aprendi na minha casa com meus pais e meus irmãos. Esse Título também é de vocês, estou muito orgulhosa de ser a primeira Mestre da família.*

## AGRADECIMENTOS

Apesar da redação de uma dissertação de mestrado ser um produto de responsabilidade e “stress” de natureza individual, sem o apoio contínuo e incondicional da família, a contribuição e a dedicação coletiva dos amigos, certamente não conseguiria finalizar este trabalho. A todos vocês registro minha mais profunda gratidão.

Começo, como não poderia ser diferente, por agradecer a Deus e a Nossa Senhora, por estarem sempre comigo, me guiando, iluminando cada passo meu e me abençoando. Obrigada por me darem a fé e a força necessária para lutar e enfrentar todos os obstáculos, sem nunca desistir. Agradeço por me abençoarem com tantos presentes divinos, me dando talvez além do que posso merecer. Agradeço também aos Santos e Anjos, que sempre estão olhando por mim e intercedendo ao meu favor. Sem essa força Divina, nenhuma conquista seria possível.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em especial ao Programa de Pós Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca (PPGRAP), pelos conhecimentos adquiridos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo suporte financeiro, através do edital REBAX Nº 30/2013.

À Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) pelo auxílio e apoio concedido, que foi de fundamental importância para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos discentes do curso de Ciências/Biologia (Programa Darcy Ribeiro, Polo de Arari, UEMA) e à Universidade Federal do Maranhão pela colaboração durante o trabalho de campo.

Às comunidades Engenho Grande e Curral da Igreja pela cessão das informações, especialmente aos pescadores Marcelino e Raimunda, que foram meu apoio nas coletas. Com vocês aprendi um pouco mais sobre o rio Mearim, conheci as histórias e ganhei dois amigos incríveis.

A todos os professores os quais tive a oportunidade de conhecer quando ministraram disciplinas junto ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos e Pesca - PPGRAP/UEMA, distribuindo conhecimentos e experiências.

Gostaria de agradecer também à secretária da Pós-graduação, Hilanna de Oliveira, pela amizade, auxílio, simpatia e paciência.

Aos “peixólogos” do Laboratório de Biomarcadores e Organismos Aquáticos (LABOAq/UEMA) e Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA/UEMA), Jonatas

Castro, Jeisa Castro, Camila Sodré, Jhesica Lanne, Janderson Bruzaca, Wanda Batista, Sâmea Soares, Elielma Lima e Wallace Borges, muito obrigada pelo apoio, sugestões, a participação na execução do trabalho (coletas, biometrias, preparação e análise das lâminas) e nossas constantes comemorações, que alegraram a todos durante esse maravilhoso convívio.

À professora Ligia Tchaicka pelo incentivo, auxílio com a identificação dos peixes e pelas valorosas sugestões.

À Ticianne de Sousa de Oliveira Mota Andrade, amiga maravilhosa, que neste período me apoiou incondicionalmente, sendo companhia nos momentos de dúvidas, aconselhando e dando força para eu continuar a jornada. Hoje, além de amigas, formamos uma equipe na busca de um objetivo comum: concluir o mestrado em Recursos Aquáticos e Pesca! Você será a próxima, amiga! Estarei na primeira fila aplaudindo com o peito cheio de orgulho e lágrimas nos olhos!

Ao Gleison Andrade Campos, que foi um anjo que apareceu na minha vida e que me ajudou com a parte estatística. Muito obrigada!

Aos meus Orientadores Raimunda Fortes e Audálio Torres, que acreditaram em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponíveis e dispostos a ajudar, querendo que eu aproveitasse cada segundo dentro do mestrado para absorver mais conhecimentos. Fizeram-me enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma Dissertação, mas vidas humanas... Vocês não são só orientadores, são meus afilhados, amigos, irmãos que Deus colocou no meu caminho, são meus exemplos de vida, de profissionais, de casal feliz e pais perfeitos. Obrigada pela atenção e por todo o zelo que sem dúvidas nenhuma traduz o significado de família. Ressalto o quão importante vocês são para mim, me fornecendo uma aprendizagem sólida que reflete exatamente na pessoa que me tornei hoje. Escrevo essas palavras com lágrimas nos olhos, sou muito grata por tudo que Deus me deu, e esse Mestrado é a prova viva de que com muita perseverança, com as pessoas certas chegamos a qualquer lugar e vencemos todos os obstáculos. Obrigada por tudo!!!

Minha história de amor pelo conhecimento, pela vontade de aprender, pela busca de força e coragem a fim de superar os desafios e as adversidades impostas pela vida começa desde quando nasci. Portanto, nada mais natural que agradecer aos meus pais, Raimunda Gomes Dantas e José Moreira Dantas. Agradeço ao meu pai – meu exemplo, meu espelho, meu herói – por seus valores morais inestimáveis, que em sua capacidade de amor maior e altruísmo proveu a mim e a meus irmãos tudo aquilo que, infelizmente, a vida não lhe contemplou e que ele tanto valoriza:

Educação. Agradeço a minha mãe pelo seu zelo incansável e pelo seu amor incondicional, sempre presente. Sou imensamente grata a vocês que, muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus, partilho a alegria deste momento.

Aos meus irmãos, Anne Sullivan Gomes Dantas, Antônio Sorel Gomes Dantas, Francisca de Sandre Gomes Dantas, Maria Soraya Gomes Dantas, Solange Gomes Dantas e Joseane Gomes Dantas, pela compreensão, ao serem privados em muitos momentos da minha companhia e atenção, e pelo profundo apoio, me estimulando nos momentos mais difíceis.

Aos meus sobrinhos, Ruan Dantas, José Henrique Dantas, João Lucas Dantas, Anna Byatriz Dantas, Pedro Antonio Dantas, Antonia Lívia Dantas, Francisco Gabriel Dantas, Júlio César Dantas e Vitor Dantas, vocês foram e são meus grandes incentivadores, todas as vezes que eu penso em melhorar de vida, eu também estou pensando em vocês.

A meus tios, tias, primos e primas, que vibraram comigo, desde a aprovação na prova. Obrigada pela força! Em especial a minha querida Raimunda Moreira da Silva, que em todos os momentos de meu crescimento, sua presença foi marcante. Suas palavras de conforto nos dias mais difíceis e seu sorriso verdadeiro nas horas mais alegres vão sempre ficar registradas em minha memória. Quero te agradecer hoje e dizer que sinto muita honra e orgulho por ser sua sobrinha, por saber que em seu coração eu tenho morada segura e calorosa.

À minha amiga-irmã, Andrea Azevedo, marco em minha formação acadêmica, pela lição de vida provada a cada dia de nossa convivência, pelo símbolo de profissionalismo e competência, por ter demonstrado tanto respeito, carinho, amizade, incentivo, confiança em meu trabalho e, fundamentalmente, por ter-me ensinado o valor e a importância desta extraordinária profissão. Com seus valiosos conselhos eu arranjava mais força para escrever e aguentar todas as dificuldades encontradas neste mestrado. Obrigada por tantas vezes ter juntado o seu sorriso ao meu, e outras tantas as suas lágrimas às minhas. Agradeço imensamente por acreditar que tudo daria certo no final, mesmo quando a esperança era quase nula.

À minha amiga, Valeria Uchoa, sempre tão dedicada e preocupada comigo e com a dissertação. Com certeza, amiga, sem essa cumplicidade e carinho teria sido mais difícil. Meu muitíssimo obrigado pelas múltiplas e inestimáveis contribuições.

À querida Lígia Almeida, por toda ajuda, por estar sempre presente e por ser meu apoio nas horas difíceis.



À querida Fernanda Macedo Dias, mais que amiga, uma irmã que Deus colocou no meu caminho. Muito obrigada por sempre estar junto, me apoiando e ajudando nas minhas decisões.

Às irmãs que Deus colocou em minha vida e escolhi para conviver: Danilla Sousa, Angélica Rodrigues e Avany Gusmão. À distância não nos separa. Seus corações estão comigo e o meu com vocês. Obrigada pela amizade!

Agradeço ao Seu Pedro, motorista da Secretaria de Meio Ambiente, pela ajuda espontânea durante a realização das coletas.

Aos companheiros de trabalho da Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas – SBAP/SEMA, pela cobertura, que me deram nessa longa travessia, assim como pelo incentivo e por segurarem as pontas nos meus momentos de ausência. Devo dizer-lhes que aprendi com vocês a generosa solidariedade e o carinho desprendido. Por tudo, agradeço-lhes individualmente, Alexandra, Clarissa, Evanildo, Inácio, Kelly, Shirley, Nágela, em especial agradeço as queridas Eliane Braga Ribeiro, pela fundamental ajuda na reta final, me auxiliando na formatação do trabalho, Rafaela Brito, pela ajuda com a escrita do resumo e Marcele de Jesus Correa pela ajuda com os mapas da área de estudo e também por ter me acompanhado em algumas coletas. Não poderia deixar de mencionar minhas estagiárias, Milene, Luciana, Jessika e Hanna, que me auxiliaram na hora da digitação dos meus dados de coleta e souberam tornar meu cotidiano mais leve graças ao entusiasmo e à boa vontade.

Agradeço imensamente ao meu querido chefe, Marcelo Coelho, por tudo e especialmente, por ser essa pessoa honrada que tantas oportunidades oferece para quem está disposto a construir um mundo melhor.

Aos professores Antonio Carlos Leal de Castro, Carlos Riedel Porto Carreiro e Jorge Luiz Silva Nunes, que aceitaram compor minha banca de defesa, pelas sugestões e análises significativas às quais tentarei atender na versão definitiva do texto.

Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram vencer. Umhas com palavras, outras com tolerância, algumas até com maldade, mas isso me fez encontrar a direção certa. O caminho foi difícil, mas a caminhada engrandeceu o meu espírito. Consegui a realização desse sonho com o apoio e amizade de pessoas especiais. Muito Obrigada!!!

# CONHECIMENTO TRADICIONAL, BIOLOGIA REPRODUTIVA E SEGURO DEFESO EM DUAS COMUNIDADES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE, BRASIL

## RESUMO

Neste trabalho objetivou-se prospectar o conhecimento dos pescadores sobre a captura de espécies de importância econômica e sua dependência ao benefício do seguro defeso, comparando-o com o conhecimento científico sobre reprodução do *Prochilodus lineatus* no baixo Rio Mearim. A coleta dos dados foi realizada no período de julho de 2014 a setembro de 2015 por meio de entrevistas com o auxílio de questionários semiestruturados, enfocando aspectos relacionados à piracema e ao período de defeso da pesca estipulado por lei. Foram realizadas coletas mensais de *P. lineatus* em duas comunidades pesqueiras as margens do rio Mearim, Vitória do Mearim e Arari, Maranhão. Participaram desta pesquisa 19 pescadores da comunidade Engenho Grande (Vitória do Mearim) e 18 residentes do povoado Curral da Igreja (Arari). Foram capturados 405 peixes pelos pescadores locais, os exemplares foram encaminhados para o Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA/UEMA) e Laboratório de Biomarcadores em Organismos Aquáticos (LABOAq/UEMA) para as análises biométricas e histológicas. As gônadas foram removidas e pesadas para identificação do sexo e determinação macroscópica dos estádios de maturação gonadal. A caracterização microscópica das gônadas foi realizada através de Análises histológicas usuais e padronizadas. Foram avaliados a relação gonadossomática, a proporção sexual, o fator de condição e comparados com o período de defeso estipulado pela legislação vigente. A ictiofauna de importância econômica do rio Mearim (citada pelas comunidades entrevistadas) foi caracterizada com 19 espécies pertencentes a 19 gêneros e 12 famílias, sendo curimatá (*P. lineatus*) o táxon com o maior número de citações. Foram analisados 405 indivíduos de *P. lineatus*, compostos por 220 machos e 185 fêmeas. As características macro e microscópicas das gônadas indicaram quatro estádios de maturação gonadal: EG1 imaturo, EG2 em maturação, EG3 maduro e EG4 esvaziado. As médias das relações gonadossomáticas (RGS) foram de 1,4 para machos e 9,9 para fêmeas, com período reprodutivo ocorrendo de dezembro de 2014 a março de 2015, corroborando com o fator de condição e com o período estipulado pela legislação vigente. Essas informações sobre piracema, defeso e biologia reprodutiva da curimatá (*P. lineatus*) são necessárias para subsidiar medidas de manejo que aliem a conservação da diversidade biológica à manutenção das atividades de exploração dos recursos pesqueiros.

**Palavras-chave:** Características reprodutivas. Bacia Hidrográfica do Mearim. Gestão de recursos naturais. Pescadores artesanais. Seguro desemprego.

**TRADITIONAL KNOWLEDGE, REPRODUCTIVE BIOLOGY AND CLOSED SAFE IN  
TWO COMMUNITIES OF THE ENVIRONMENTAL PROTECTED AREA OF  
BAIXADA MARANHENSE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

This work aimed to prospect the fishermen's knowledge about the capture of species of economic importance and its dependence on the benefit of closed insurance, comparing it to the scientific knowledge about the reproduction of *Prochilodus lineatus* in the lower river Mearim. Data collection was conducted from July 2014 to September 2015 through interviews with the aid of semi-structured questionnaires, focusing on aspects related to spawning and closed fishing period stipulated by law. Monthly collections of *P. lineatus* were performed in two fishing communities on the banks of river Mearim, Vitória do Mearim and Arari, Maranhão. The study gathered 19 fishermen of the Engenho Grande community (Vitória do Mearim) and 18 residents of the thorp Curral da Igreja (Arari). A total of 405 fish were caught by local fishermen, the specimens were sent to the Laboratory of Fisheries and Aquatic Ecology (LabPEA/UEMA) and Biomarkers Laboratory of Aquatic Organisms (LABOAq/UEMA) for biometric and histological analyzes. The gonads were removed and weighed to identify the sex and macroscopic determination of the gonad maturation stages. The microscopic characterization of gonads was performed by usual and standardized histological analysis. Were evaluated the gonadossomatic relationship, the sex ratio and the condition factor and compared with the period of closure stipulated by current law. The ichthyofauna of economic importance of Mearim River (cited by interviewees communities) was characterized with 19 species belonging to 19 genera and 12 families, being curimatá (*P. lineatus*) the taxon with the highest number of citations. 405 specimens were analyzed for *P. lineatus*, composed of 220 males and 185 females. The macro and microscopic characteristics of the gonads indicate four gonad maturation stages: EG1 immature, EG2 maturing, EG3 mature and EG4 emptied. The averages of gonadossomatic relations (IGS) were 1.4 for males and 9.9 for females, reproductive period occurring from December 2014 to March 2015, corroborating with the condition factor and the period stipulated by current law. This information about spawning, period of closure and reproductive biology of curimatá (*P. lineatus*) are necessary to support management measures that combine the conservation of biological diversity to maintenance of exploitation of fisheries activities.

**Keywords:** Reproductive characteristics. Basin Mearim. Management of natural resources. Artisanal fishermen. Unemployment insurance.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Mapa de localização da Microrregião Geográfica da Baixada Maranhense. Base de dados: IBGE, 2013 (limite da Microrregião da Baixada Maranhense) e 2014 (limite dos municípios inseridos na Baixada)..... 33
- Figura 2** - Mapa de localização das áreas de coleta da curimatá (*P. lineatus*), Comunidade Engenho Grande e Curral da Igreja municípios de Vitória do Mearim e Arari. Base de dados: IBGE, 2014; Decreto Estadual de criação da APA da Baixada Maranhense nº 11.900/1991; Coleta dos pontos *in loco*, 2015. .... 34
- Figura 3**- Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*..... 35
- Figura 4** - A. tarrafa utilizada para a captura de *P. lineatus* na Baixada Maranhense. B. canoa motorizada..... 37
- Figura 5** - Preparação das lâminas histológicas de rotina. A. desidratação e diafanização com álcoois, xilol e parafina. B. inclusão. C. lâminas prontas para análise..... 38
- Figura 6** - Ovários de *Prochilodus lineatus*..... 50
- Figura 7** - Coloração do ovário. (A) cinza-esverdeada e (B) avermelhada. .... 50
- Figura 8** - Testículos de *Prochilodus lineatus*..... 51
- Figura 9** - Testículo atrofiado e testículo funcional em *P. lineatus*. .... 52
- Figura 10** - Estádios macroscópicos de maturação gonadal de fêmeas e machos do curimatã *P. lineatus* coletados no rio Mearim: (A) ovário imaturo, (B) ovário em maturação, (C) ovário maduro, (D) ovário esvaziado, (E) testículo imaturo, (F) testículo em maturação, (G) testículo maduro e (H) testículo esvaziado. .... 53
- Figura 11** - Fases do desenvolvimento gonadal de fêmeas de *Prochilodus lineatus*. (A) Cortes de um ovário Imaturo (EG1), evidenciando células germinativas jovens (FI) e ovócitos do estoque de reserva (F II). (B) Cortes de um ovário em maturação (EG2), destacando ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento: ovócitos do estoque de reserva (FIII), ovócitos com vitelogênese lipídica e ovócitos com vitelogênese lipídica e proteica (FIV). (C) Cortes de um ovário maduro (EG3) evidenciando ovócitos com vitelogênese completa (FV). (D) Cortes de um ovário desovado (EG4), evidenciando folículos atresícos (FA), vacúolos lipídicos (VL) e grânulos de vitelo (GV) no citoplasma. Coloração HE. .... 55

<b>Figura 12</b> - Fases de desenvolvimento gonadal de machos de <i>P. lineatus</i> . (A) Corte de um testículo na fase Imaturo (EG1), em destaque os cistos das células germinativas (CCG) com predomínio de espermatogônias (SG). (B) Fase em maturação (EG2), em destaque os cistos da linhagem espermatogênica (seta). (C) Testículo maduro (EG3) evidenciando Espermatozoides (SZ) no lúmen do túbulo seminífero. (D) Testículos desovados (EG4) demonstrando Cistos de Células Germinativas (CCG); Lúmen dos túbulos seminíferos (L). Coloração HE. ....	58
<b>Figura 13</b> - Valores médios $\pm$ desvio padrão (barras hrizontais) da Relação gonadossomático (RGS) para Machos (A) e Fêmeas (B), de <i>P. lineatus</i> , durante outubro de 2014 a setembro de 2015.....	61
<b>Figura 14</b> - Valores médios do fator de condição (K) para Fêmeas (A) e Machos (B), de <i>P. lineatus</i> , durante outubro de 2014 a setembro de 2015.....	63
<b>Figura 15</b> - Frequência relativa (porcentagem) dos estádios de maturidade gonadal de <i>P. lineatus</i> , ao longo do estudo. (A) Fêmeas (B) Machos. (Estádio EG1- indivíduos imaturos; Estádio EG2- em maturação e adultos; Estádio EG3 - peixes maduros e adultos; Estádio EG4 – peixes desovados e adultos). ....	64

#### LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Dados comparativos das duas comunidades pesqueiras.....	42
<b>Tabela 2</b> - Dados comparativos das respostas dos entrevistados sobre piracema e defeso. ....	43
<b>Tabela 3</b> - Ictiofauna citada pelos pescadores de Engenho Grande e Curral da Igreja (APA da Baixada Maranhense). ....	45
<b>Tabela 4</b> - Atitudes dos entrevistados das comunidades pesqueiras de Vitória do Mearim e Arari referentes à pesca de peixes em período reprodutivo.....	48
<b>Tabela 5</b> - Estádios de maturação gonadal para machos e fêmeas de <i>P. lineatus</i> . ....	52
<b>Tabela 6</b> - Características dos estádios e fases de desenvolvimento ovocitário para fêmeas de <i>P. lineatus</i> . ....	54
<b>Tabela 7</b> - Estádios de maturação gonadal observados microscopicamente para machos de <i>P. lineatus</i> . ....	57

<b>Tabela 8</b> - Parâmetros para análise da Relação Gonadossomática de machos e fêmeas do <i>Prochilodus lineatus</i> , capturado no rio Mearim, Baixada maranhense no período de outubro de 2014 a setembro de 2015.....	61
<b>Tabela 9</b> - Parâmetros para análise do fator de condição de machos e fêmeas da Curimatá, <i>P. lineatus</i> , capturado no rio Mearim, Baixada maranhense no período de outubro de 2014 a setembro de 2015.....	62

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
2.1	Geral.....	19
2.2	Específicos .....	19
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
3.1	Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.....	19
3.2	Pesca artesanal na Baixada Maranhense.....	22
3.3	Período do defeso estipulado pela legislação.....	25
3.4	Reprodução dos peixes e fatores ambientais .....	29
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
4.1	Descrição da área de estudo.....	32
4.2	Percepção ambiental dos pescadores .....	34
4.3	Caracterização da espécie estudada .....	35
4.4	Parâmetros básicos para escolha da espécie .....	36
4.5	Biologia reprodutiva de <i>Prochilodus lineatus</i> .....	37
4.6	Análise dos dados .....	39
4.6.1	Aspectos reprodutivos .....	39
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
5.1	Caracterização das comunidades .....	40
5.2	Percepção sobre a diferença existente entre piracema e seguro defeso .....	42
5.3	Atividades realizadas durante o período do seguro defeso .....	44
5.4	Tamanhos de captura das principais espécies de interesse comercial .....	45
5.5	Atitudes em relação à pesca no período de reprodução.....	47

5.6	Aspectos macroscópicos dos estádios de maturação gonadal da curimatã, <i>P. lineatus</i> .....	49
5.7	Histologia do ovário da curimatã, <i>P. lineatus</i> .....	54
5.8	Histologia do testículo da curimatã, <i>P. lineatus</i> .....	57
5.9	Estrutura populacional .....	58
5.9.1	Composição da população amostrada .....	58
5.9.2	Relação gonadossomática (RGS).....	60
5.9.3	Fator de condição (K) .....	62
5.9.4	Proporção sexual por estádio de maturação.....	63
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>82</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>85</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pesca artesanal destaca-se por sua especificidade, suas características variam quanto ao perfil socioeconômico e cultural dos pescadores, pelo tipo de embarcação utilizada, equipamentos de pesca usados nas diferentes modalidades, formas de armazenamento do pescado, quantidade do pescado a ser capturado, bem como, pelo tempo dispensado para a atividade e pela motivação ou objetivo da pesca (NETTO & MATEUS, 2009). Os pescadores da Baixada Maranhense dedicam boa parte de suas vidas à pesca, desenvolvendo atividades fundamentadas numa relação de exploração e dependência deste ambiente (OLIVEIRA et al., 2012). A atividade pesqueira nos lagos, igarapés e no Rio Mearim é caracterizada pela pesca artesanal em pequena escala, sendo constituída pela extração de peixes que são utilizados, em sua expressiva maioria, para consumo próprio e eventual comercialização (SILVA, 2013).

Muitas populações pesqueiras da Baixada Maranhense dependem integralmente dos lagos, igarapés e dos rios para sua sobrevivência, e por manterem contato direto com esses ecossistemas aquáticos, possuem um corpo de conhecimento acerca da classificação, comportamento, biologia e utilização dos recursos pesqueiros coletados na região.

O uso dos recursos naturais por comunidades tradicionais ou locais baseia-se em um conjunto de saberes, práticas e crenças responsáveis pela interpretação do ambiente pelo homem. Esse conjunto de conhecimentos e atitudes constitui o conhecimento tradicional, o qual está fundamentado nas tradições culturais e na relação íntima com o meio ambiente (BERKES, 1999).

Segundo Ruddle (2001), o conhecimento tradicional dos pescadores pode fornecer uma base útil para se avaliar os estoques pesqueiros e a dinâmica de suas populações. É particularmente importante o conhecimento que se refere ao período, localização e comportamento das concentrações de peixes para a reprodução. A Portaria IBAMA nº 85, de 31 de dezembro de 2003, no seu Art.1º, proíbe, anualmente, de 1º de dezembro a 30 de março, o exercício da pesca de qualquer categoria e modalidade, e com qualquer petrecho, nas bacias hidrográficas dos Rios Pindaré, Maracaçumé, Mearim, Itapecuru, Corda, Munim, Turiaçu, Flores, Balsas e Grajaú, bem como, em igarapés, lagos, barragens e açudes públicos do Estado do Maranhão (IBAMA, 2003). Portanto, no Rio Mearim, o defeso totaliza quatro meses. É nesse período que tem direito ao seguro desemprego o pescador artesanal afiliado e considerado apto a recebê-lo. Segundo Maia (2009), a paralisação temporária da pesca é necessária para a preservação das espécies, tendo como motivação o período reprodutivo dos principais táxons.



A pesca comercial e de subsistência nessa região (atualmente caracterizada como Área de Proteção Ambiental) acontecia durante todos os meses do ano, não havendo um calendário de pesca baseado no período reprodutivo dos peixes (KALIKOSKI et al., 2002).

A implementação de um período de defeso como medida de gestão deve atender a pré-requisitos como a proteção de períodos reprodutivos e a redução de esforço de pesca. Com o estabelecimento desse período, o pescador artesanal adquiriu o direito ao recebimento do seguro desemprego durante a pausa na atividade pesqueira para a preservação das espécies (CONTATO, 2012). Dessa forma, trabalhos que visam verificar se tais objetivos têm sido alcançados, tornam-se de extrema relevância e atuam como ponto de partida para a melhoria das estratégias de proteção dos ambientes e recursos naturais sem impactar as comunidades tradicionais que dependem diretamente deles.

Entretanto, existem muitas incongruências nas portarias do IBAMA que regulamentam os períodos de defeso ou piracema, pelas seguintes razões: I) esses períodos são definidos em uma instância maior, da qual os pescadores não participam e sendo assim não legitimam totalmente a medida; II) é permitido o comércio de petrechos que são proibidos de uso pelo pescador (como, por exemplo, as redes de malha muito fina que capturam peixes em estágios juvenis) dentre outras (PIEVE, 2007).

O conhecimento científico isoladamente não tem respostas prontas e eficazes para os problemas do mundo, como, também, não as terá para os problemas da pesca. Somente assumindo uma ciência com consciência, tanto dos caracteres físicos e biológicos dos ecossistemas aquáticos (MORIN, 1999), é possível, de fato, por meio da integração dos conhecimentos populares e científicos, construir uma sociedade mais humana (DIEGUES, 2000).

O conhecimento do pescador local é abrangente em diversos aspectos e fonte de informações para gerar estudos básicos sobre a biologia reprodutiva das categorias de pescado e locais de reprodução (DORIA et al., 2008). Sendo assim, o conhecimento tradicional pode ser um grande aliado para proteção de habitats e espécies econômicas e culturalmente importantes, além de colaborar para o planejamento de medidas voltadas à conservação da biodiversidade nas áreas alagáveis (SILVA & MORAES, 2010). Esse conhecimento tradicional pode ser investigado a partir das percepções ambientais das diferentes comunidades.

A percepção ambiental foi indicada pela UNESCO (1973) e pela legislação brasileira ligada a áreas protegidas (BRASIL, 2000) como um dos aspectos determinantes para o

planejamento ambiental, visto que uma das dificuldades para a proteção dos recursos naturais está na existência de diferentes percepções sobre os valores e a importância dos ambientes entre os indivíduos de diferentes culturas ou de grupos sociais que desempenham funções distintas em áreas de importância ecológica. De acordo com Barros (2013), a pesquisa em percepção ambiental tem sido utilizada por gestores e organizações ligadas à administração de áreas protegidas no Brasil e apresenta-se como uma ferramenta que auxilia nos processos decisórios com a garantia da participação das comunidades envolvidas com as Unidades de Conservação criadas no país.

Estudos sobre a pesca artesanal, realizados tanto com comunidades costeiras quanto ribeirinhas, mostram que a diversidade de espécies de peixes exploradas é ampla, sendo algumas espécies mais capturadas e comercializadas que outras (DIAS, 2006).

A presente pesquisa delineou-se no âmbito do Projeto “Inovação tecnológica para os produtos oriundos da pesca na Baixada Maranhense”, conduzido pelo Laboratório de Biomarcadores em Organismos Aquáticos (LABOAq) da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, e contemplado pelo edital de formação da Rede de Pesquisa da Baixada Maranhense – REBAX, da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão – FAPEMA.

Este estudo foi realizado junto a duas comunidades ribeirinhas, Curral da Igreja (Arari - MA) e Engenho Grande (Vitória do Mearim - MA), localizadas as margens do rio Mearim, e inseridas na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. Teve seu enfoque teórico-metodológico fundamentado no conhecimento tradicional sobre pesca, na legislação que estipula o período do defeso para a bacia hidrográfica do Mearim e biologia reprodutiva de *Prochilodus lineatus*, recurso pesqueiro preferencial na pesca tradicional da região, visando contribuir com informações que servirão como ponto de partida para a melhoria das estratégias de gestão pesqueira, bem como para o aperfeiçoamento das portarias que regulamentam as atividades de exploração dos recursos pesqueiros.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Prospectar o conhecimento dos pescadores sobre a captura de espécies de importância econômica e sua dependência ao benefício do seguro defeso, comparando-o com o conhecimento científico sobre reprodução de peixes no baixo rio Mearim.

### **2.2 Específicos**

- Identificar as espécies de peixes de importância econômica para as comunidades estudadas, com base no conhecimento tradicional;
- Avaliar características reprodutivas de fêmeas e machos de *P. lineatus* antes, durante e depois do período do defeso da pesca estipulado pela legislação vigente.

## **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1 Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**

A Constituição Federal Brasileira, em seu art. 225, III estabelece, como uma das medidas de efetividade da Política Nacional do Meio Ambiente, “definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”. Também estão resguardados as espécies e os processos ecológicos, no inciso I do § 1º do mesmo artigo (BRASIL, 1988).

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81, utiliza diversos instrumentos jurídicos com a finalidade de proteção do espaço territorial com características naturais especiais, como o definido no art. 9º, que prevê “a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas” (BRASIL, 1981).

Reconhecendo a fragilidade e importância da integridade ecológica da região da Baixada Maranhense, indispensável à sobrevivência das comunidades humanas locais, o Governo do Estado do Maranhão criou, através do decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991, a Área de

Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, cujos principais objetivos são: disciplinar o uso e ocupação do solo e proteger os campos naturais inundáveis, símbolo natural de incontestável valor socioambiental, relevante beleza cênica e de manutenção das funções ecológicas regionais (MARANHÃO, 1991).

A APA da Baixada Maranhense foi incluída na Lista da Convenção de Ramsar, tratado intergovernamental sobre a importância global das zonas úmidas. Esse tratado foi acordado por alguns países no ano de 1971, na cidade iraniana de Ramsar. A Convenção tem como foco a sustentabilidade socioambiental das zonas úmidas (RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2013).

De acordo com o *Ramsar Convention Secretariat* (2013), o Brasil aderiu oficialmente a esse acordo no ano de 1993 e considera como diretriz para indicação, que as zonas úmidas correspondam a UCs, visando facilitar a gestão e agregar ações locais, regionais, nacionais e internacionais destinadas à proteção efetiva de tais áreas. Essa decisão possibilita ao país ter acesso a benefícios como cooperação técnica e apoio financeiro para promover a utilização dos recursos naturais das zonas úmidas de forma sustentável, favorecendo a implantação, em tais áreas, de um modelo de desenvolvimento que proporcione qualidade de vida aos seus habitantes. De acordo com a recomendação do Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU) nº 05 de 25 de junho de 2012, os critérios para a identificação de Zonas Úmidas de importância internacional devem ser aplicados dentro de uma estratégia a nível mundial, regional e nacional a fim de que a Convenção possa avançar mais rapidamente na criação de uma rede mundial de sítios representativos de todos os tipos de zonas úmidas, imprescindíveis à qualidade de vida das populações humanas (BRASIL, 2012).

No estado do Maranhão se localiza a maior parte dos Sítios Ramsar brasileiros, quais sejam: as APAs das Reentrâncias Maranhenses (incluída no dia 30 de novembro de 1993), da Baixada Maranhense e Parque Estadual Marinho do Parcel de Manoel Luís (ambos incluídos em 29 de fevereiro de 2000) (RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2013).

O ordenamento pesqueiro na APA da Baixada Maranhense deve ser efetivado, e uma das alternativas é a gestão adequada da UC. Para que isso ocorra é necessário que o Poder Público Estadual assumam as responsabilidades indicadas na Lei Complementar 140, de 08 de dezembro de 2011 e que haja o real engajamento da sociedade civil na busca por soluções para a gestão

integrada e participativa dos recursos pesqueiros, partindo-se do princípio de que o ambiente é um bem comum do poder público e da sociedade civil.

Foi editada a Lei Complementar nº 140/2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do *caput* e do parágrafo único do artigo 23 da Constituição da República, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Seguindo esta linha de raciocínio é que a referida lei estabeleceu em seu capítulo III, no Art. 8º, inciso X, que seja atribuído ao estado exercer o controle ambiental da pesca (BRASIL, 2011).

Diante dessa nova lei (Complementar n. 140/2011), a pergunta passa a ser se todos os períodos de defesos estabelecidos pelos órgãos federais passarão por uma reavaliação e adequação, visando ao real cumprimento do objeto e do ato normativo, de modo a trazer certa segurança ambiental sobre o verdadeiro período reprodutivo da ictiofauna para cada Estado brasileiro. No Maranhão, foi estabelecido o período de defeso pela Portaria IBAMA nº 85, de 31 de dezembro de 2003, que define o período reprodutivo da fauna aquática a no período de 1º de dezembro a 30 de março (IBAMA, 2003) para as bacias hidrográficas genuinamente maranhenses.

Os campos naturais inundáveis da Baixada Maranhense são ambientes extremamente complexos do ponto de vista ecológico, com estrutura e funcionamento bem diversificados, sendo constituídos por lagos rasos temporários que ocupam toda a planície de inundação, por lagos marginais e também por importantes sistemas lacustres permanentes (COSTA-NETO et al., 2001).

A dinâmica de inundação na Baixada Maranhense é marcada sazonalmente por regimes de chuvas definidas. Na estação das chuvas, de dezembro a junho, a rios e lagos transbordam permanentemente, ocorrendo inundações através das planícies e transformando a paisagem em um vasto campo cheio de lagos rasos (NUNES, et al., 2011).

Estudos realizados no ecossistema lacustre das bacias hidrográficas do Pindaré e Turiaçu demonstram que a região caracteriza-se pela grande coleção de águas que se acumulam em numerosos lagos marginais, alguns são permanentemente inundados e a maioria de caráter temporário, possui uma elevada piscosidade, atraindo a presença de um contingente de

pescadores que retiram elevadas quantidades de peixes diariamente (PIORSKI et al., 2003; COSTA-NETO et al., 2001).

A região alagada funciona como berçários para a ictiofauna, sendo necessário estipular o real período de reprodução das principais espécies de peixes, pois na piracema, os peixes chegam até os lagos cansados por terem vencido uma forte correnteza e se tornam presas fáceis para os pescadores, tal fato é preocupante, pois coloca em risco a sobrevivência de toda a cadeia produtiva e conseqüentemente trás um grave problema social, econômico e ecológico.

No trabalho desenvolvido por Araújo & Pinheiro (2008), a região lacustre de Penalva, na Baixada Maranhense, demonstra que grande parte do peixe consumido nos povoados da região e em municípios vizinhos é oriunda da pesca diária no lago Cajari. O comércio é feito no momento da chegada das canoas, diretamente entre pescadores e consumidores locais ou revendedores locais e regionais.

Diante da Lei Complementar nº 140/2011, vê-se a necessidade da construção de instrumentos jurídicos que poderão ser utilizados para se alcançar o desejado controle da pesca nas bacias hidrográficas genuinamente maranhenses. Normas reguladoras terão de ser constantemente construídas e editadas pelo Órgão Ambiental Estadual. De acordo com Godinho & Godinho (2003), essas normas devem indicar: época de defeso, tamanho mínimo de captura, limite de captura, restrições de embarcações, esforço e petrechos de pesca, além das áreas e épocas proibidas.

### **3.2 Pesca artesanal na Baixada Maranhense**

A pesca assume grande importância social e econômica no Estado do Maranhão, pois, além de suprir parte do alimento que compõe a dieta da população, ainda é uma das atividades que gera trabalho e renda nas comunidades rurais de todos os municípios que compõe a Baixada Maranhense (ALMEIDA et al., 2013). A atividade pesqueira é basicamente artesanal, o que não pressupõe a ausência de situações de sobrepesca e de crimes ambientais (OLIVEIRA et al., 2012).

Araujo & Pinheiro (2008), que estudaram pesca artesanal e o potencial aquícola na região lacustre de Penalva - MA, definem pescadores artesanais como ribeirinhos perfeitamente adaptados aos ciclos anuais de enchentes e secas e possuem economia de subsistência. Como

consequência dos abundantes recursos hídricos regionais, a pesca constitui, possivelmente, a atividade socioeconômica mais importante.

A embarcação é um item essencial à vida do ribeirinho, uma vez que auxilia na locomoção do agente, seja com finalidade de transporte ou trabalho, facilita e amplia seu raio de ação e lhes proporciona maior autonomia (ALMEIDA, 2013). Segundo Galvão (1999), a canoa é a principal embarcação utilizada nas pescarias da Baixada Maranhense e os petrechos de pesca utilizados são tarrafa, malhadeira, linha de mão e caniço.

As canoas a remo utilizadas pelos pescadores artesanais da Baixada Maranhense são rudimentares, confeccionadas de madeira e pelos próprios pescadores. Para fabricar a embarcação, os carpinteiros artesanais usam madeira que é retirada das matas locais ou as adquirem no comércio das cidades vizinhas (GALVÃO, 1999). 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).

Entre as modalidades de pesca empregadas pelos pescadores nos lagos está a pesca de tarrafa, a camboa (um tipo de pesca de tarrafa), rede parada ou de enganche, termo que deriva da palavra enganchar com significado também de prender (no caso, os peixes) e a pesca de anzol (todas estas permitidas); e as não permitidas: pesca de espinhel, choque, munzuá, landruá, rede de avesso, tapagem, espera e pesca de fojo (GALVÃO, 1999). Segundo Araújo & Pinheiro (2008), não há fiscalização e controle sobre as modalidades de pesca não permitidas.

A pesca de linha ou pesca de anzol consiste em lançar a linhas feitas com fios de nylon com o anzol iscado, nos lagos, igarapés, rios e baixas, e esperar que algum peixe caia na armadilha (ARAÚJO & PINHEIRO, 2008). São comumente utilizadas por pescadores que estão a bordo de canoas a remos (MONTELES et al., 2010).

A pesca de caniço consiste em amarrar um pequeno pedaço de linha de 60 a 90 cm de comprimento em uma vara flexível de aproximadamente 1,5 m. Esta pesca limita-se geralmente a captura da traíra, jeju, piaba e piranha (GUTMAN, 2005). A isca utilizada nesta modalidade de pesca é a minhoca, ou peixe miúdo, ou bolinhas de puba (massa de mandioca), ou ainda larva do bicho de coco (gongo) (GUTMAN, 2005).

A Pesca de Rede é praticada com uma rede de comprimento variado podendo chegar até 150 metros, feita de nylon, com altura que varia de 2 a 3 m, 45 com malhas entre 5 e 10 cm entre

nós opostos, embora o IBAMA estipule 7 cm no mínimo (GUTMAN, 2005). A rede possui em um dos lados pequenas boias de isopor e no lado oposto pequenos pedaços de chumbo distribuídos ao longo de sua extensão, totalizando em média 6 Kg (COSTA, 2006).

A pescaria de rede necessita de, no mínimo, duas pessoas para que ela possa ser armada no lago, durando, em média 12 horas de trabalho. É preciso periodicamente “mirar” a rede, para verificar se existem peixes emalhadados e fazer a coleta dos mesmos para a canoa. As principais espécies capturadas com esta arte de pesca são: *Schizodon vittatus* (aracu), *Plagioscion squamosissimus* (pescada branca), *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubim) e a *Prochilodus nigricans* (curimatá) (GUTMAN, 2005).

A tarrafa é uma pequena rede em forma circular, de malhas com tamanhos variados, com uma dobra na parte inferior em toda a circunferência, formando uma espécie de saco, e pedaços compridos de chumbo presos em toda a extensão da fímbria. O tecido de malha não vai até o centro da rede. O terço central se forma de fios que se reúnem no centro e se continuam torcidos em longa corda por onde o pescador segura a rede quando a lança na água (ARAÚJO & PINHEIRO, 2008).

A pesca de tarrafa ocorre quando dois pescadores se deslocam de canoa para o local escolhido para tarrapear, que pode ser em lagos, igarapés, rios e baixas. Um pescador fica na proa e lança um pedaço de madeira leve o mais longe possível para atrair o peixe, enquanto o da popa impele a canoa devagar até chegar junto à madeira e, nessa ocasião, o primeiro lança a tarrafa. Para atirar bem a tarrafa, o pescador serve-se das duas mãos e dos dentes (ARAÚJO & PINHEIRO, 2008). Depois de lançada a tarrafa, o pescador vai puxando a rede que vai se fechando na parte inferior, devido ao peso do chumbo, prendendo assim os peixes dentro da rede (GALVÃO, 1999).

A pesca de tarrafa, a título de exemplo, captura indivíduo abaixo do tamanho previsto pelo IBAMA, por este petrecho de pesca ser confeccionado com um tamanho de malha muito pequeno (30 a 40 mm). A captura dos peixes em reprodução gera, posteriormente, uma queda na produtividade de pescada nos lagos e, por consequência, uma redução da renda e da segurança alimentar do agricultor que também é pescador (GALVÃO, 1999).

A forte seleção sobre as espécies mais rentáveis comercialmente leva à diminuição dos estoques pesqueiros e contribui para a inserção de algumas espécies nativas na lista de “espécies em risco de extinção” (MENDONÇA, 2013). Buscando evitar tal risco, o governo regula e aplica



instrumentos que visam diminuir a pressão sobre os recursos e dar sustentabilidade às atividades pesqueiras. As medidas adotadas abrangem caracterização de petrechos de pesca, tamanho mínimo de captura das espécies-alvo e períodos de defeso da pesca (PEREZ et al., 2001).

### **3.3 Período do defeso estipulado pela legislação**

A pesca artesanal no Rio Mearim (maior bacia hidrográfica do Maranhão) apresenta grande importância socioeconômica em função, principalmente, do grande potencial pesqueiro existente e da relação de dependência das comunidades tradicionais por esta atividade.

A pesca comercial e de subsistência nessa região (caracterizada como Área de Proteção Ambiental) no período que antecede a Portaria IBAMA nº85/2003 acontecia durante todos os meses do ano, não havendo um calendário de pesca baseado no período reprodutivo dos peixes. Quando não existiam regras formais para a gestão pesqueira, a pesca artesanal seguia um calendário de atividades determinado pela abundância dos recursos pesqueiros nas diferentes épocas do ano (KALIKOSKI et al., 2002). Essas regras de pesca eram baseadas na experiência dos pescadores locais e, como tal, representava uma forma de conhecimento ecológico tradicional, com consequências importantes para a manutenção da pesca artesanal, criando limites naturais para a exploração desses recursos de uso comum (KALIKOSKI et al., 2002). Com a escassez dos recursos pesqueiros e o advento de legislação ambiental mais restritiva, a pesca foi proibida (época conhecida como período do “defeso” da pesca) em algumas regiões em determinados períodos do ano, época em que ocorre a desova de muitas espécies de peixes, moluscos e crustáceos (BRASIL, 1991; IBAMA, 2003; BRASIL, 2003).

A regulação normativa do seguro defeso conta com diversas normas, que se sucedem ao longo do tempo. Entre elas, pode-se mencionar a Lei nº 8.287/1991, a Lei nº 10.779/2003 e a Lei nº 11.959/2009, bem como a Resolução nº 468/2005 e a Resolução nº 657/2010, ambas do Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador (CODEFAT), a Instrução Normativa nº 1/2011 do Ministério do Trabalho e Emprego (TEM) e as diversas portarias e instruções normativas do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ((BRASIL, 1991; BRASIL, 2003; BRASIL, 2009; CODEFAT, 2005; CODEFAT, 2010; TEM, 2011).

A pesca predatória pode produzir forte impacto negativo nos estoques pesqueiros. Equipamentos e métodos inadequados ou ilegais são tradicionalmente utilizados por parte dos

pescadores. As limitações legais impostas à época, ao tamanho e à quantidade do pescado capturado também não são respeitadas por todos (GODINHO & GODINHO, 2003). Por outro lado, a carência de informações essenciais sobre a pesca e sobre os peixes impede o estabelecimento de normas de pesca mais adequadas. Dentre as técnicas disponíveis para normalização da pesca estão: época de defeso, tamanho mínimo de captura, santuários, limite de captura, restrições do esforço e de petrechos de pesca (TEMPLETON, 1995).

Em relação ao controle da pesca nas bacias hidrográficas maranhenses, a Portaria IBAMA nº 85, de 31 de dezembro de 2003 era a única norma restritiva de pesca no período de reprodução das espécies capturadas para comercialização e para subsistência, todavia, a referida Portaria foi suspensa no dia 09 de outubro de 2015 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por um período de 120 dias, prorrogáveis por igual período. Normas de restrição de pesca no período do defeso indicam os petrechos, tamanhos e quantidades permitidos, além das áreas e épocas proibidas (GODINHO & GODINHO, 2003). Com a suspensão estabelecida pela Portaria Interministerial nº 192/2015 fica liberada por completo a pesca de várias espécies de peixes em grande parte do Brasil, mesmo que elas estejam em período reprodutivo. Além disso, durante a suspensão, o governo não precisará pagar o seguro defeso no valor de R\$ 788,00 aos pescadores. Os participantes do V Seminário Pesca Artesanal e Sustentabilidade Socioambiental: educação e governança (2015), lançaram moção de repúdio a Portaria Interministerial (MAPA/MMA) nº 192/2015, que suspendeu os períodos de defesos nas bacias hidrográficas na região norte e nordeste do país. A Moção acusa os atos de não terem embasamento em estudos técnicos e de exigirem novos recadastramentos dos pescadores e das pescadoras artesanais, causando insegurança nesses trabalhadores.

De acordo com informações do MAPA (2015), a justificativa da suspensão, foi à constatação de discrepâncias entre o número de beneficiários registrados no último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2010, o volume de recursos investidos no programa e os cadastros de pescadores que servem de base para os pagamentos. Verifica-se que as mudanças recentes têm sido pautadas pela preocupação do Governo com a crise econômica que o país vive, mas por outro lado percebe-se a necessidade de constantes atualizações nos cadastros dos pescadores em todo o Brasil, como também a urgência na revisão das normativas que estabelecem o período reprodutivo para diferentes bacias hidrográficas brasileiras. Concordamos com Maia (2009), quando ele diz que defeso é considerado uma prática

básica de sustentabilidade da pesca, pois garante aos peixes uma chance para se reproduzir e recompor suas populações após uma temporada de captura.

Neste sentido é urgente reformular o modelo atual de ordenamento pesqueiro para as bacias hidrográficas brasileiras, é necessário proteger os recursos aquáticos, mas também é imprescindível garantir renda aos pescadores durante a proibição da pesca e fiscalização adequada afim de que a legislação seja cumprida. Devemos observar outros tipos de aprimoramento e isso deve ser feito em dois eixos. De um lado, a reformulação das normativas de restrição de pesca, levando em consideração a biologia reprodutiva da ictiofauna de importância econômica para cada região brasileira. De outro lado, deve buscar uma integração mais efetiva entre o seguro defeso e as políticas públicas voltadas para os pescadores artesanais que sobrevivem quase que exclusivamente da atividade pesqueira.

A Portaria Interministerial nº 192, de 05 de outubro de 2015, diz no seu Art.2º, que durante o período de suspensão estabelecido no art. 1º, será realizado o cadastramento dos pescadores artesanais pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), bem como será feita a revisão dos períodos de defeso por meio dos Comitês Permanentes de Gestão e Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros (BRASIL, 2015).

Dentro do prazo de 120 dias, estabelecido pela portaria 192/2015, um Grupo de Trabalho Interministerial será criado por portaria e composto pelos ministérios e órgãos envolvidos com o programa, sob a coordenação geral do MAPA, que se encarregará da revisão do seguro defeso. Integram esse grupo de estudos os ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Fazenda (MF), do Planejamento (MP), Meio Ambiente (MMA) e Casa Civil (CC), além da Controladoria-Geral da União (CGU), do INSS e do Ministério do Trabalho (MT).

De acordo com Campos & Chaves (2014), acontece um contraste entre o número de pescadores artesanais e de beneficiários, o seguro defeso parece estar superdimensionado, principalmente em estados como Pará, Maranhão, Bahia, Piauí, Amazonas e Santa Catarina. Segundo os mesmos autores, isso pode ser traduzido em termos orçamentários, representando uma espécie de sobrecusto do seguro defeso. Esse sobrecusto é calculado para cada estado em que há mais beneficiários que pescadores artesanais. Algo que o programa não precisaria contabilizar, caso apresentasse o dimensionamento “esperado”, definido com base nas informações do censo, a respeito do número de pescadores artesanais.

Com diversos méritos, o seguro defeso situa-se na confluência das políticas sociais e ambientais, definidas após a Constituição Federal de 1988 no Brasil. Ele ampara pescadores artesanais, impedidos de subsistir com seu trabalho, durante certo período do ano. Além disso, o defeso oferece proteção às espécies marinhas, fluviais e lacustres, que integram o ecossistema do país. Segundo Lourenço, Henkel & Maneschy (2006), o seguro-defeso é um benefício definido a partir da inclusão plena dos trabalhadores rurais no sistema previdenciário oficial. O Seguro Desemprego do Pescador Artesanal é uma política pública planejada para atender demandas apresentada pelo setor de pesca costeira nacional e mais tarde ampliado para as demais Regiões do país, como a Amazônia (MAIA, 2009). A Lei 10.779, de 25 de novembro de 2003, concede o Benefício de Seguro Desemprego do Pescador Artesanal, durante o período de defeso (época de reprodução das espécies), ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal (BRASIL, 2003).

A Portaria IBAMA nº 85, de 31 de dezembro de 2003, no seu Art.1º, proíbe, anualmente, de 1º de dezembro a 30 de março, o exercício da pesca de qualquer categoria e modalidade, e com qualquer petrecho, nas bacias hidrográficas dos rios Pindaré, Maracaçumé, Mearim, Itapecuru, Corda, Munim, Turiaçu, Flores, Balsas e Grajaú, bem como, em igarapés, lagos, barragens e açudes públicos do Estado do Maranhão (IBAMA, 2003). Portanto, no rio Mearim, o defeso totaliza quatro meses. É nesse período que tem direito ao seguro desemprego o pescador artesanal afiliado a colônia ou sindicato de pescadores e considerado apto a recebê-lo.

A implementação de um período de defeso como medida de gestão deve atender a pré-requisitos como a proteção de períodos reprodutivos e a redução de esforço de pesca. Com o estabelecimento desse período, o pescador artesanal adquiriu o direito ao recebimento do seguro desemprego durante a pausa na atividade pesqueira para a preservação das espécies (CONTATO, 2012). Dessa forma, trabalhos que visam verificar se tais objetivos têm sido alcançados, tornam-se de extrema relevância e atuam como ponto de partida para a melhoria das estratégias de proteção dos ambientes e recursos naturais sem impactar também as comunidades tradicionais que dependem diretamente deles.

Para embasar a legislação de implementação de um período de defeso, são realizados inicialmente estudos da biologia das espécies mais importantes, incluindo época, idade, tamanho, tipo de reprodução, dinâmica populacional e desenvolvimentos de artes de pesca.

### 3.4 Reprodução dos peixes e fatores ambientais

A reprodução é um processo biológico, diversificando-se de espécie para espécie, que culmina na transmissão dos genomas dos genitores aos descendentes. Geralmente, as espécies de peixes reproduzem-se por oviparidades, sendo a fecundação nos teleósteos, exógena (SILVA, 2007). Os peixes de águas interiores podem ser separados em dois grupos, quanto ao ambiente em que se reproduzem espontaneamente. Em cativeiro, as espécies de ambientes lênticos reproduzem-se naturalmente, enquanto que as de ambientes lóticos necessitam de intervenções hormonais para estimular a maturação final e a liberação dos gametas em laboratório (SILVA, 2007; SCHULZ et al., 2006).

Os proquilodontídeos são considerados peixes de elevada importância pesqueira em regiões de influência de grandes rios. Todas as espécies de *Prochilodus* adultos formam grandes cardumes que se movimentam na parte central de grandes rios, próximos ao fundo, os jovens, frequentemente, abundam em lagos ao longo das margens dos rios. Os peixes deste gênero também são conhecidos pelos grandes deslocamentos migratórios reprodutivos, realizando para isso, grandes saltos, vencendo obstáculos e a correnteza (COSTA et al., 2012).

Alterações no ambiente também podem influenciar as estratégias reprodutivas do curimba (*P. lineatus*), como relataram Barbieri et al. (2004). Esses autores observaram a redução do tamanho e da idade de primeira maturação como seleção por captura artificial dessa espécie em resposta à intensa sobrepesca e das adversidades abióticas a que estão submetidas. Fonteles Filho (2011) discorre sobre dois importantes mecanismos de proteção ao estoque capturável: defeso, que determina a paralisação total das atividades nos meses considerados como época principal de reprodução coletiva, e tamanho mínimo de captura, pelo qual se assegura o recrutamento e a realização de, pelo menos, uma desova pelo estoque reprodutor.

A estratégia de sobrevivência de uma espécie é uma constante adaptação ao meio ambiente e às relações com outras espécies de sua biocenose através das características reprodutivas e nutricionais. De acordo com Fonteles Filho (2011), a população aumenta numericamente através da atividade reprodutiva, de modo que é fundamental determinar onde e quando esta ocorre, e com que comprimento e idade machos e fêmeas atingem a condição fisiológica para realiza-la. Os processos reprodutivos normalmente apresentam ritmos endógenos

disparados por sinais ambientais, de modo a encaixar o período da reprodução em uma época ambiental favorável ao desenvolvimento das larvas e juvenis (BALDISSEROTTO, 2009).

Na América do Sul, várias bacias hidrográficas de médio porte possuem espécies que apresentam deslocamento do habitat de alimentação, a jusante, para o de desova, a montante para reprodução (COSTA, 2011). Segundo Vazzoler (1996), uma espécie migradora pode ser definida como aquela que detém uma segregação espacial entre os sítios de alimentação, reprodução e crescimento. Na bacia do Mearim, essas migrações ocorrem durante as cheias do rio. Os ovos e as larvas dispersam-se rio abaixo e se desenvolvem, em grande parte, nas várzeas e lagoas marginais (GUTMAN, 2005). São espécies de médio a grande porte, normalmente apreciadas na pesca de subsistência e comercial.

Ao longo do ciclo reprodutivo anual dos peixes, modificações marcantes podem ser observadas em suas gônadas, principalmente no que diz respeito ao seu peso, decorrente, em grande parte, do acúmulo de material de reserva nos ovócitos em maturação (WOOTON, 1995; VAZZOLER, 1996). Como indicativo do estado funcional dos ovários, frequentemente tem-se reportado ao índice gonadossomático, uma vez que este expressa a porcentagem que as gônadas representam do peso total ou do peso corporal dos indivíduos (VAZZOLER, 1996). O testículo da maioria dos peixes teleósteos apresentam algumas modificações durante seu ciclo gonadal, tais como alterações de seu peso, volume, forma e coloração. Estas mudanças são acompanhadas por alterações histológicas que culminam na produção e liberação dos espermatozoides (COSTA, 2011).

Existe muita similaridade entre os processos básicos que se iniciam com a formação de ovários e testículos e culminam com a maturação gonadal dos peixes durante a puberdade e os mecanismos que a regulam (ALMEIDA, 2013). Estudos morfológicos de testículos e ovários de peixes teleósteos, utilizando técnicas de microscopia de luz e análise morfométrica revelam importantes aspectos sobre o comportamento destes órgãos ao longo do ciclo gonadal (COSTA, 2011).

O conhecimento dos aspectos relacionados com a biologia e ecologia das espécies, em particular a reprodução, são importantes para se compreender o comportamento das populações de peixes, favorecendo a correta administração desses recursos (SANTOS et al., 2003). Os aspectos reprodutivos geram informações, destacando as indicações sobre o desenvolvimento do

ciclo gonadal, época e local de desova, comprimento e idade média em que os indivíduos iniciam o processo reprodutivo.

Através do conhecimento de atributos da biologia reprodutiva das espécies de interesse comercial, tais como época reprodutiva, tamanho mínimo reprodutivo e sítio de desova, têm-se a possibilidade de programar medidas visando à conservação e utilização de artes de pesca como medida racional do recurso. Estas informações são subsídios necessários e importantes na regulamentação da pesca, dentro de um programa de manejo, permitindo a tomada de medidas para a preservação dos estoques (KING, 1995).

Aspectos de reprodução de peixes, fundamentado na maturação gonadal e na utilização de indicadores quantitativos, têm servido de parâmetros para o entendimento ecológico do papel desempenhado pelas espécies de um ambiente aquático (ARAÚJO et al., 2000). De acordo com Vazzoler (1996) cada espécie apresenta, dentro do período reprodutivo, exigências particulares relacionadas às condições do ambiente, relativas à qualidade de água, à disponibilidade de alimento adequado e aos refúgios, que garantem o crescimento e sobrevivência dos indivíduos nas fases iniciais do desenvolvimento.

Em relação às características reprodutivas, os curimatãs realizam migração para fins reprodutivos, conhecidos também como “peixes de piracema” ou “peixes migradores”. Essa tática pode ser considerada uma estratégia evolutiva fundamental no sucesso reprodutivo (JIMÉNEZ-SEGURA et al., 2010). As espécies de peixes migradores caracterizam-se por deslocamento ao longo dos rios nos períodos chuvosos para realizar sua reprodução, de forma sazonalizada. As fêmeas de *Prochilodus cearensis* (= *Prochilodus brevis*) apresentam um sincronismo perfeito entre suas condições fisiológicas e as do ambiente, o que possibilita o desenvolvimento ovariano e a maturação final dos óvulos. Nesse momento, elas se tornam preparadas para realizar a ovulação e a desova (COSTA et al., 2012). As migrações coincidem com o aumento do nível da água dos rios, que ocorre durante o período chuvoso, sendo o gatilho para as viagens de longas distâncias em direção à região a montante dos rios para desovar (GURGEL et al., 2012).

A desova ocorre no período da estação chuvosa, o que exige das fêmeas uma harmonização perfeita entre as suas condições fisiológicas com as do ambiente, pois só assim, o processo de desenvolvimento folicular e desova ocorrerão satisfatoriamente (COSTA et al., 2012). Para Vazzoler (1996), o período de enchente poderia ser um fator regulador do início da

desova, uma vez que amplia o ambiente, propiciando alimento e abrigo para os peixes. De acordo com Solis-Murgas (2011), a capacidade reprodutiva dos grandes peixes migradores é dependente de estímulos ambientais que são responsáveis pela síntese e liberação dos hormônios hipofisários, Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH). A partir destes estímulos, estes indivíduos iniciam o processo de desenvolvimento e maturação gonadal, eventos estes que culminam com a desova.

A reprodução e o tipo de desova representam adaptações do organismo ao meio ambiente, e em estudos com *P. lineatus*, no Pantanal Matogrossense, observou-se desova do tipo total, acontecendo de dezembro a fevereiro (RESENDE, 1992). Assim, a variação climática, mesmo dentro de cada estação, e o caráter reofílico dos prochilodontídeos, parecem possibilitar às espécies prepararem-se para a desova no início da estação chuvosa (COSTA et al., 2015).

Informações sobre os aspectos reprodutivos dos peixes nos permitem conhecer períodos e áreas de desova; compreender as variações nas populações; reconhecer as fases do desenvolvimento gonadal, ciclos de vida e diversos mecanismos reprodutivos que contribuem para a manutenção da espécie no ambiente (NASCIMENTO, 2010).

Nesse contexto, a determinação dos principais parâmetros reprodutivos dos peixes do rio Mearim, na região da Baixada Maranhense, visam fornecer subsídios ao aprimoramento das normas de pesca, especialmente da espécie de interesse comercial, *P. lineatus*, integrando conhecimento científico sobre maturação gonadal, saber tradicional e políticas públicas que garantam uma legislação eficiente.

## **4 METODOLOGIA**

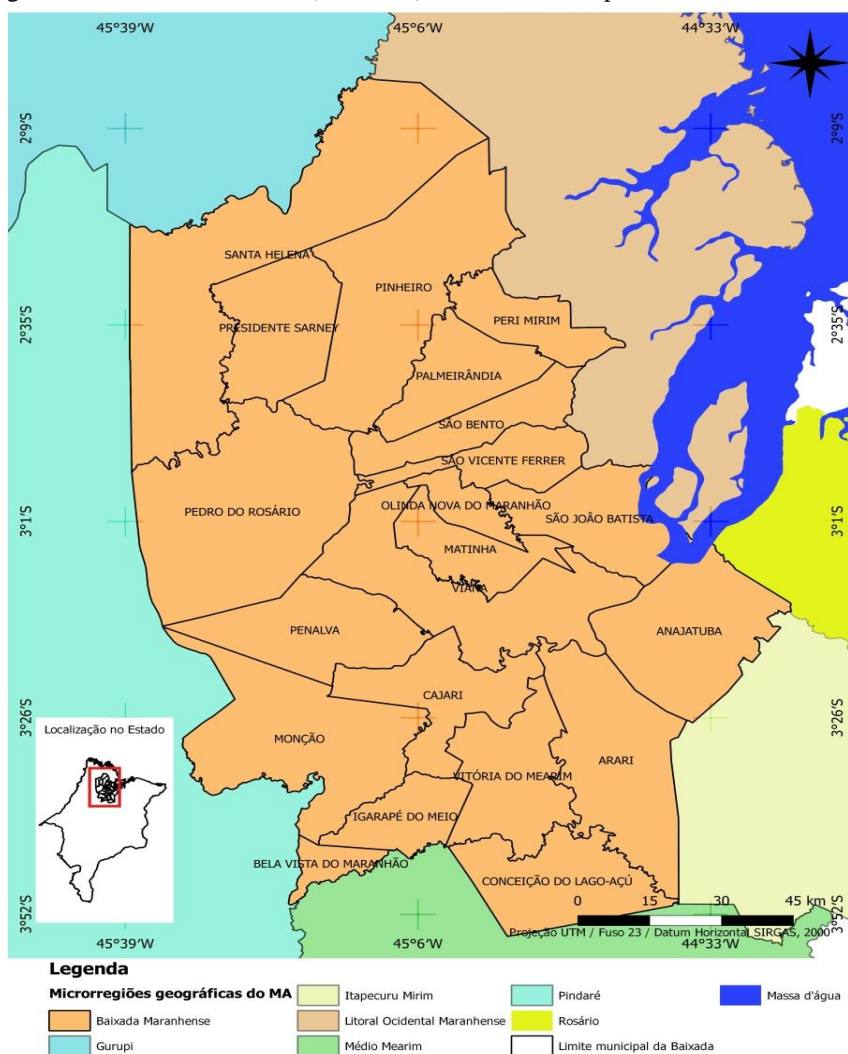
### **4.1 Descrição da área de estudo**

A Microrregião da Baixada Maranhense está localizada entre os paralelos 1° 59' a 4° 00' de latitude Sul e entre os meridianos 44° 21' – 45° 33' W de longitude Oeste. Limita-se ao Norte com as Microrregiões do Litoral Ocidental Maranhense e Gurupi; a Oeste com as Microrregiões do Gurupi e do Pindaré; ao Sul com a Microrregião do Médio Mearim e ao Leste com as Microrregiões de Rosário, do Litoral Ocidental Maranhense e Itapecuru Mirim. Totaliza uma superfície territorial de 1.775.035,6 hectares (Decreto nº 11.900/91), compreendendo,



parcialmente, as Bacias Hidrográficas dos rios Mearim e Turiaçu, e o Sistema Hidrográfico do Litoral Ocidental, este por sua vez abrange os rios Pericumã, Aurá e outros menores (MARQUES, 2004; NUGEO/UEMA, 2011; IMESC, 2013) (Figura 1).

**Figura 1** - Mapa de localização da Microrregião Geográfica da Baixada Maranhense. Base de dados: IBGE, 2013 (limite da Microrregião da Baixada Maranhense) e 2014 (limite dos municípios inseridos na Baixada).

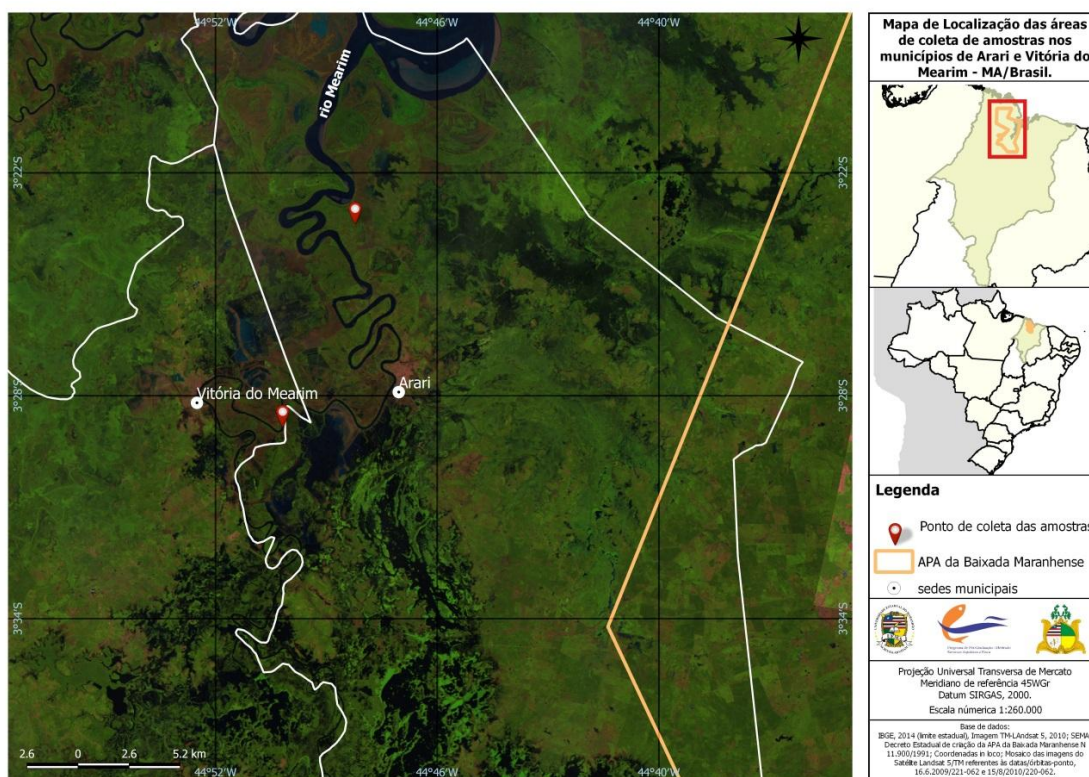


A área de coleta da espécie *P. lineatus* compreende os municípios de Arari e Vitória do Mearim, correspondendo às coordenadas geográficas (03 22' 26,11" Latitude Sul e 44 47' 65,70" Longitude Oeste) e (03 27' 59,86" Latitude Sul e 44 49' 56,13" Longitude Oeste), respectivamente. Ambos estão localizados na Microrregião da Baixada e inseridos na APA da Baixada Maranhense, especificamente, na Subárea do Baixo Mearim-Grajaú conforme Decreto Estadual de criação N° 11.900/1991 (MARANHÃO, 1991; IMESC, 2013).

Os municípios supracitados estão inseridos no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Mearim, que ocupa uma área de 99.058,68 Km<sup>2</sup>, sendo a maior bacia genuinamente maranhense representando 29,84% da área total do estado (ANA, 2005), envolvendo 83 municípios, dos quais, 65 possuem sedes localizadas na referida bacia (IBGE, 2000).

Nos dois municípios existem comunidades que apresentam grande dependência da pesca, a exemplo, Curral da Igreja que está localizada a 10 km da sede de Arari, cujo número estimado de moradores é 186 habitantes (IBGE, 2010). E o povoado Engenho Grande, que fica a 5 km da sede de Vitória do Mearim e população estimada em 56 habitantes (IBGE, 2010) / (Figura 2).

**Figura 2** - Mapa de localização das áreas de coleta da curimatá (*P. lineatus*), Comunidade Engenho Grande e Curral da Igreja municípios de Vitória do Mearim e Arari. Base de dados: IBGE, 2014; Decreto Estadual de criação da APA da Baixada Maranhense nº 11.900/1991; Coleta dos pontos *in loco*, 2015.



## 4.2 Percepção ambiental dos pescadores

Assim como Ramires et al. (2012), o contato inicial com os pescadores das comunidades foi feito por meio de visitas informais nas residências, com o intuito de esclarecer os objetivos do

trabalho, conhecer as famílias, identificar o número de pescadores residentes e solicitar a assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a utilização dos resultados para comunicação de outros pesquisadores e publicação de dados em revistas científicas (Apêndice I).

Por meio de questionários semiestruturados que enfocavam aspectos relacionados à piracema e ao período de defeso da pesca (Apêndice I), foram entrevistados 19 moradores do povoado Engenho Grande e 18 moradores do povoado Curral da Igreja.

Os táxons citados pelos entrevistados foram adquiridos dos próprios pescadores, identificados por meio dos trabalhos de Higuchi (2013), Castro & Vari (2004), Piorski et al. (1997), Piorski et al., (1998) e utilizando informações contidas na página virtual FISHBASE (2015). A análise de dados foi descritiva, com base, principalmente, no número de citações feitas pelos pescadores.

### 4.3 Caracterização da espécie estudada

O táxon investigado neste trabalho apresenta a seguinte classificação taxonômica tradicional:

- Nome Popular: Curimatá, curimbatá, curimba, curimatã, curimatã-pioa, curimã-pacu, papa-terra e corimbatá.
- Nome Científico: *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837) (Figura 3).
- Gênero: *Prochilodus*
- Família: Prochilodontidae
- Classe: Actinopterygii
- Ordem: Characiformes

**Figura 3-** Exemplar de curimatá, *Prochilodus lineatus*.



A ordem Characiformes é a mais diversa e abundante entre os peixes de água doce na América do Sul, compreendem aproximadamente 2.000 espécies distribuídas em 23 famílias, quatro africanas e 19 neotropicais (MOTA et al., 2014). Entre os representantes da ordem Characiformes, encontra-se a família Prochilodontidae que possui 21 espécies distribuídas em três gêneros, *Ichthyoelephas*, *Semaprochilodus* e *Prochilodus* (MELO et al., 2013).

O gênero *Prochilodus* destaca-se por sua ampla distribuição na região Neotropical, e possui 13 espécies descritas até o momento (*Prochilodus lineatus*, *Prochilodus argenteus*, *Prochilodus brevis* (= *Prochilodus cearensis*), *Prochilodus britskii*, *Prochilodus costatus*, *Prochilodus hartii*, *Prochilodus lacustris*, *Prochilodus magdalenae*, *Prochilodus mariae*, *Prochilodus nigricans*, *Prochilodus reticulatus*, *Prochilodus rubrotaeniatus* e *Prochilodus vimboides*) (CASTRO & VARI, 2004; REIS et al., 2003). Também foram introduzidas nos açudes de piscicultura do Nordeste Brasileiro (EBLING et al., 2013). As espécies da família Prochilodontidae possuem como características em comum corpo de porte médio a grande, iliofagia, reofilia e capacidade migratória durante o período de piracema (REIS et al., 2003).

A principal característica da família é a boca protrátil, em forma de ventosa, com lábios carnosos, sobre os quais estão implantados numerosos dentes diminutos dispostos em fileiras. As escamas ctenóides são ásperas, possui coloração prateada. A altura do corpo e o comprimento variam com a espécie. Pode alcançar até 80 cm de comprimento total dependendo da espécie (CASTRO & VARI, 2004).

São espécies detritívoras, alimentam-se de matéria orgânica e microorganismos associados à lama do fundo de lagos e margens de rios. Realizam longas migrações reprodutivas. São capturadas em grandes cardumes, sendo espécies importantes comercialmente, principalmente para as populações de baixa renda. É de difícil captura em anzol, por se alimentar de restos de vegetais e animais microscópicos existentes no fundo dos rios. Sua captura é somente possível com o uso de redes e tarrafas (EBLING et al., 2013).

#### **4.4 Parâmetros básicos para escolha da espécie**

A espécie utilizada neste trabalho foi *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837). É vulgarmente conhecida no Brasil pelos nomes populares de curimatá, curimbatá, curimba, curimatã, curimatã-pioa, curimã-pacu, papa-terra, corimbatá e curimatá (LOWE-MCCONNELL, 1999; VAZ et al., 2000). A decisão pela utilização desta espécie foi baseada na importância

econômica para as comunidades da Baixada Maranhense e na facilidade de aquisição dos exemplares para o estudo.

#### 4.5 Biologia reprodutiva de *Prochilodus lineatus*

Foi obtida Autorização de Pesquisa Científica - APC (Anexo I) junto a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SEMA) do Estado do Maranhão, através da Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas, para coleta de material ictiológico na APA da Baixada Maranhense (Rio Mearim e nos Lagos), como também licença do IBAMA/SISBIO.

Foram adquiridos um total de 405 exemplares de *P. lineatus* no período de outubro de 2014 a setembro de 2015. Os peixes foram capturados mensalmente pelos pescadores das comunidades de Engenho Grande, Vitória do Mearim – MA e Curral da Igreja, Arari – MA.

Para a captura dos exemplares os pescadores utilizaram canoas a remo ou motorizadas (Figura 4A), tarrafas de malha 11 cm entre nós opostos medida com malha esticada (Figura 4B).

**Figura 4** - A. tarrafa utilizada para a captura de *P. lineatus* na Baixada Maranhense. B. canoa motorizada.



O material biológico foi devidamente fotografado, marcado, identificado com seu nome vulgar e acondicionado a fresco em caixas de isopor contendo gelo, transportado até a Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e analisados no Laboratório de Pesca e Ecologia

Aquática (LabPEA/UEMA) e Laboratório de Biomarcadores em Organismos Aquáticos (LABOaq/UEMA) para as devidas análises.

A identificação da espécie foi realizada com auxílio de chaves de identificação específicas, consultadas em fontes bibliográficas (HIGUCHI, 2013; CASTRO e VARI, 2004; PIORSKI et al., 1998; PIORSKI et al., 2007) e informações da página virtual FISHBASE (2015).

De cada exemplar foram mensurados os dados biométricos a saber: comprimento total (Lt), comprimento padrão (Lp) e comprimento furcal (Lf) em cm, peso total (Wt) e o peso das gônadas (Wg) em gramas conforme escala e notação de Vazoller (1996). Depois de pesados e medidos, os exemplares de peixes foram dissecados para observação e classificação macroscópica das gônadas, considerando cor, transparência, vascularização superficial para machos e, visualização e aparência dos ovócitos para fêmeas. Ao estágio de maturação foram atribuídas, conforme escala e notação de Vazoller (1996): EG1 (imaturo), EG2 (em maturação ou repouso), EG3 (maduro) e EG4 (esgotado). Posteriormente, as gônadas de cada exemplar foram retiradas e fixadas em formol a 10%. Em seguida, foram lavadas e mantidas em álcool 70% até o processamento histológico.

Devido à subjetividade existente nos dados sobre estádios de maturidade baseados apenas em análises macroscópicas, as gônadas coletadas foram submetidas às técnicas histológicas de rotina (Figuras 5A, 5B e 5C).

**Figura 5** – Preparação das lâminas histológicas de rotina. A. desidratação e diafanização com álcoois, xilol e parafina. B. inclusão. C. lâminas prontas para análise.



Para o processamento histológico realizou-se as etapas: a) parte das gônadas de cada peixe foi desidratada em série crescente de álcoois, diafanizado em xilol, impregnado e incluído em

parafina; b) cortes transversais, de aproximadamente 5µm de espessura, foram corados com Hematoxilina e Eosina (HE) e c) as lâminas com os cortes histológicos dos estádios de maturação gonadal foram fotomicrografados.

## 4.6 Análise dos dados

### 4.6.1 Aspectos reprodutivos

#### 4.6.1.1 Relação Gonadossomática (RGS)

A relação gonadossomática foi calculada para cada indivíduo, com os dados de peso total (Wt) e o peso das gônadas (Wg), ambos expressos em gramas. Seguindo a expressão matemática (VAZZOLER, 1996), representado por:

$$RGS = (Wg/Wt) \cdot 100$$

A validade desta relação para a quantificação do desenvolvimento das gônadas foi verificada através da relação linear entre o peso total e o das gônadas para os indivíduos sexualmente maduros.

Os valores médios mensais da relação gonadossomática foram estimados através da razão:

$$\sum_{i=1}^n = RGS_i/n \text{ onde:}$$

RGS<sub>i</sub> = Relação gonadossomática de cada exemplar macho ou fêmea amostrado,

n = número total de fêmeas ou machos na amostra.

#### 4.6.1.2 Proporção Sexual

A proporção mensal e final foram obtidas pela análise dos espécimes fêmeas e machos aplicando-se aos resultados o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) com correção de Yates, para se identificar as possíveis diferenças estatisticamente significativas nessas proporções admitindo-se que a proporção sexual esperada, seja de 1:1.

Sendo aplicada a fórmula:

$$\chi^2 = \sum (O-E)^2 / E, \text{ onde:}$$

$\chi^2$  = Qui-quadrado.

O = Frequência de indivíduos observados.

E = Frequência de indivíduos esperados (1:1).

$\alpha$  = nível de significância

Sendo, que para grau de liberdade (g.l.=1), com nível de significância de 0,05, valores de  $\chi^2 > 3,84$  indicam diferença significativas.

#### 4.6.1.3 Fator de Condição (K)

O fator de condição é um indicador quantitativo do grau de hígidez ou de bem estar do peixe, refletindo condições alimentares recentes e/ou gastos de reservas em atividades cíclicas, possibilitando relações com condições ambientais e aspectos comportamentais das espécies (VAZZOLER, 1996).

O fator de condição (K) foi estimado para cada indivíduo através da expressão (adaptado de Le Cren 1951):

$K = W_t / (a \cdot L_t^b)$ , onde:

a = coeficiente linear

b = coeficiente angular da relação peso/comprimento.

$W_t$  = peso do peixe (g)

$L_t$  = comprimento total (cm)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização dos pescadores das comunidades



O perfil etário dos entrevistados (homens e mulheres) variou entre 28 a 79 anos (com uma média de 53 anos) no povoado de Engenho Grande e de 23 a 75 anos (com uma média de 51 anos) em Curral da Igreja. O ingresso de indivíduos mais jovens na atividade pesqueira pode estar relacionado ao interesse no seguro defeso, ou ainda devido às limitadas possibilidades de emprego ou de continuidade dos estudos. Esses dados são semelhantes ao que foi registrado no Rio Grande do Sul por Garcez & Sánchez-Botero (2005) em seus estudos nos municípios visitados à margem do Rio Uruguai, Santa Vitória do Palmar e São José do Norte.

A participação feminina foi bem representativa em ambas as comunidades, correspondendo a 47% (Engenho Grande) e 50% (Curral da Igreja), o que indica uma força de trabalho importante no cenário pesquisado. Tais mulheres têm uma rotina dividida entre tarefas domésticas e o trabalho na pesca. Segundo Silva (2009), nas comunidades pesqueiras interiorizadas, a pesca é ainda uma importante atividade econômica que as mulheres exercem lado a lado com os companheiros, impondo nova ordem no trabalho e culturalmente redefinindo os papéis. Deduz-se que o resultado do trabalho feminino na faina da pesca acrescido ao do companheiro, eleva a renda e dá para prover o sustento familiar (SILVA, 2009).

Os resultados relacionados com a participação comunitária nas atividades ligadas ao estabelecimento do período do defeso da pesca e fiscalização permitiram identificar diferenças entre as duas comunidades pesqueiras investigadas (Tabela 1). A maioria dos moradores da Comunidade de Engenho Grande afirma que participou de reuniões para elaboração do período do defeso no Rio Mearim. Todavia, no povoado Curral da Igreja, a maioria das pessoas não pertence a nenhum tipo de associação de classe e apenas um pequeno percentual afirma ter participado de reuniões sobre seguro defeso. Ser ou não membro da colônia de pescadores provoca resultados variados na vida do pescador. De acordo com Maldonado & Santos (2011), a colônia de pescadores pode atuar como uma instituição que lhes traz benefícios (seguro-desemprego e outras seguridades sociais), como objeto de críticas em razão das dificuldades passadas, ou ainda como reconhecimento de um grupo que a integra. Tocantins et al. (2011) afirmam que a Colônia tem como função dar suporte aos pescadores, organizando questões de documentação para o período da piracema. Entretanto, Santos & Santos (2005) destaca que o nível de organização e de integração social entre os pescadores está aquém do necessário para legitimar os seus anseios, no tocante a aspectos como linhas de financiamento, assistência técnica, infraestrutura, entre outras necessidades. Esses autores destacam, ainda, que essa postura

precisa ser alterada, pois, no contexto atual, as reivindicações das necessidades conjuntas passam, obrigatoriamente, pela capacidade de organização e articulação da classe e que com o fortalecimento da organização e do capital social dentro da categoria, maiores benefícios poderiam ser obtidos.

**Tabela 1** - Dados comparativos de duas comunidades pesqueiras.

<b>Situação investigada</b>	<b>Curral da Igreja (%)</b>	<b>Engenho Grande (%)</b>
1) Participação em reunião para a elaboração do período do defeso no Mearim.	22%	63%
2) Afiliação em colônia de pescadores ou sindicato.	22%	56%
3) Presenciou uma fiscalização do IBAMA.	28%	50%

## **5.2 Percepção sobre a diferença existente entre piracema e seguro defeso**

O meio ambiente pode ser percebido pelas pessoas de várias formas e, geralmente, alguns fatores influenciam na relação da percepção de diferentes comunidades, o que pode gerar respostas diferenciadas entre indivíduos de uma mesma comunidade (LOPES & GUEDES, 2013). O estudo da percepção ambiental serve de base para a melhor compreensão das interações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (ZAMPIERON et al., 2003). Partindo deste pressuposto, os entrevistados foram questionados sobre as definições e diferenças entre piracema e defeso (Tabela 2).

A maioria dos entrevistados respondeu satisfatoriamente quanto à definição de piracema, que deriva do dialeto Tupi-guarani e significa: Pira + Cema = Peixe + Som; ou seja, o barulho que algumas espécies de peixes fazem em sua migração pelos rios, seja este som produzido por um ronco, canto ou pelo barulho de seus saltos na correnteza.

A maioria dos pescadores relacionou a piracema com a atividade reprodutiva dos peixes. Contudo, identificou-se certa falta de conhecimento das duas comunidades sobre a relação existente entre piracema e defeso, já que alguns entrevistados associaram piracema com a

proibição de pesca. Além disso, nenhum dos entrevistados afirmou saber o que é “defeso”. Diante disto, torna-se evidente a necessidade de atividades educativas nessas comunidades, enfatizando os aspectos relacionados com o período reprodutivo dos peixes e a legislação proibitiva da pesca nas diferentes bacias hidrográficas do Estado do Maranhão ao longo do ano.

Conforme a Portaria nº 85/2003 IBAMA, durante o período da piracema nas bacias hidrográficas do Maranhão é permitida apenas a pesca de subsistência, desembarcada e praticada de maneira artesanal por populações ribeirinhas que precisam garantir a alimentação familiar. Mesmo assim, a referida Portaria diz que os ribeirinhos devem respeitar a cota diária de cinco quilogramas por pescador ou um exemplar de qualquer peso, desde que esteja no tamanho mínimo de captura (IBAMA, 2003). Segundo Carvalho (2008) para alguns pescadores, ir ao rio para pescar 5 kg é o suficiente para comer, mas não cobre as despesas com a pesca. Como não há outro trabalho disponível para o qual tenham qualificação, muitos saem para pescar e trazem aquilo que foi capturado, às vezes ultrapassando a quantidade de pescado permitida.

É importante destacar que nas comunidades estudadas a referida portaria, ao longo dos anos, tem sido interpretada de forma errônea. Nas entrevistas realizadas com as duas comunidades pesqueiras e com a colônia de pescadores de Vitória do Mearim, registrou-se que os pescadores entendem que o permitido na pesca durante o período do defeso é “cinco quilogramas de peixe por pescador mais 01 (um) exemplar de qualquer peso”. Na verdade a legislação determina que se pode capturar diariamente cinco quilogramas de peixe ou um exemplar de grande peso; mas nunca os dois casos (IBAMA, 2003). Dessa forma, pela interpretação equivocada da lei, os pescadores entrevistados podem ser considerados infratores no período do defeso da pesca em sua região, incorrendo nas penalidades previstas na legislação, que podem ir de multa até detenção, sem mencionar os danos aos recursos pesqueiros que podem ter sido ocasionados ao longo dos últimos anos.

**Tabela 2** - Dados comparativos das respostas dos entrevistados sobre piracema e defeso.

<b>Afirmações</b>	<b>Engenho Grande</b>	<b>Curral da Igreja</b>	<b>Citações dos entrevistados</b>
1) Definiram piracema como período de reprodução.	50%	44%	<i>Piracema é a época que o peixe tá desovando nos igarapés.</i>
2) Definiram piracema	33%	17%	<i>Na época da piracema não</i>

como período de proibição.			<i>pode pescar, só para consumo.</i>
3) Piracema e defeso é a mesma coisa.	17%	-	<i>Piracema e defeso é proteção dos peixes.</i>
4) Não sabem o que é piracema.	-	39%	-
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

### 5.3 Atividades realizadas durante o período do seguro defeso

Conforme Santos & Santos (2005), a dedicação à atividade pesqueira é um item importante para saber se a pesca supre a necessidade dos pescadores. Diante disto, averiguou-se que outras atividades são realizadas pelos pescadores da região, principalmente, no período de defeso da pesca, já que neste momento o esforço de pesca deve ser reduzido significativamente.

Em Engenho Grande pode-se distinguir uma maior parte dos pescadores que têm a pesca como principal exercício e que afirmam não pescar no período do defeso, a não ser a quantidade permitida. Entre as ocupações secundárias desenvolvidas estão lavoura/agricultura (23%), quebra de coco babaçu (23%) e comércio (18%). Contudo, deve-se avaliar com cuidado as atitudes destes pescadores frente ao período de defeso, pois na comunidade identificaram-se alguns pescadores que, apesar de terem se associado há algum tempo, ainda não possuem suas carteiras, estando impossibilitados de receber o benefício. Observações feitas por Carvalho (2002) enfatizam que no período do defeso, os pescadores recebem o equivalente a um salário mínimo. No entanto, o benefício em geral não é pago mensalmente durante esse período, e há pescadores que só recebem ao fim dos quatro meses de pesca interdita.

Em Curral da Igreja, 47% afirmam que continuam pescando no período do defeso. A maioria tem a pesca como atividade secundária, afirmando que só pescam para consumo próprio, já quem exercem principalmente outras ocupações econômicas, como por exemplo, a lavoura/agricultura (23%). Segundo Garcez e Sánchez-Botero (2005), durante o período de defeso, são buscadas alternativas econômicas, como serviços temporários sem carteira de trabalho assinada para não se perder o seguro desemprego. Contudo, nas comunidades estudadas

percebeu-se que durante o ano, a maior parte da renda dos entrevistados vem a partir de outras atividades realizadas (sem carteira assinada), e a maioria dos entrevistados se autodenominam de pescadores profissionais somente para manter a oportunidade de receber o seguro defeso. E como muitos destes afirmam realizar a pesca de subsistência, ou seja, destinada à sua alimentação e à de seus familiares, a pesca acontece de maneira ininterrupta ao longo do ano. Assim como Ramires et al. (2012) é importante observar que, apesar da existência de outras atividades econômicas, a pesca artesanal é desenvolvida diariamente pelos pescadores e fornece a principal fonte de proteína para o consumo das famílias e para a venda, nas comunidades estudadas.

#### 5.4 Tamanhos de captura das principais espécies de interesse comercial

Semelhante ao estudo desenvolvido por Ramires et al. (2012), a ictiofauna capturada nas duas comunidades foi caracterizada qualitativamente por meio das informações dos pescadores, resultando numa listagem composta por 18 espécies pertencentes a 17 gêneros e 12 famílias de peixes citadas como as mais comuns, sendo curimatá (*Prochilodus lineatus*) o táxon com o maior número de citações (Tabela 3). Tais resultados se assemelham aos resultados encontrados no estudo realizado por Araujo & Pinheiro (2008), os peixes que mais aparecem nos lagos de Penalva - MA, por ordem de citação, segundo os próprios pescadores são: o Mandi (*Hassar sp.*), a Tapiaca (*Curimata cyprinoides*), a Pescada (*Plagioscion squamosissimus*) e a Curimatá (*Prochilodus lineatus*); e as espécies que são vendidas mais caras, em ordem decrescente, são: a Pescada (*P. squamosissimus*), o Surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e a Curimatá (*P. lineatus*). De acordo com os mesmos autores, todos esses peixes são valorizados pelo seu tamanho, mas uma característica específica pode também valorizar ainda mais o peixe, como: o sabor da Pescada, o tamanho do Surubim e a dificuldade de se encontrar a Curimatá, pois esta espécie, segundo relato dos pescadores, está desaparecendo dos lagos.

**Tabela 3** - Ictiofauna citada pelos pescadores de Engenho Grande e Cural da Igreja (APA da Baixada Maranhense).

Espécies citadas (Nome popular)	Citação das espécies nas entrevistas	Família	Nome científico
Curimatá	12%	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lacustris</i> e <i>Prochilodus lineatus</i>
Mandi	11%	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i>
Surubim	11%	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>

Piranha	10%	Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>
Traíra	9%	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
Bagre	9%	Ariidae	<i>Hexanematichthys couma</i>
Tubajara	7%	Pimelodidae	<i>Sorubim lima</i>
Capadinho	5%	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>
Pirapema	5%	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>
Pescada	2%	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>
Jeju	2%	Erythrinidae	<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>
Aracu	2%	Anostomidae	<i>Schizodon vittatus</i>
Bodó	1%	Loricariidae	<i>Liposarcus pardalis</i>
Sardinha	1%	Characidae	<i>Triportheus angulatus</i>
Piaba	1%	Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>
Tapiaca	1%	Curimatidae	<i>Curimata cyprinoides</i>
Choradeira	1%	Curimatidae	<i>Psectrogaster amazônica</i>

Conforme publicação pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (2014) o tamanho mínimo de captura refere-se ao tamanho a partir do qual é permitida a pesca de um determinado táxon, baseado no tamanho da primeira maturação sexual da espécie e é implantado com o intuito de assegurar a correta conservação e gestão da atividade pesqueira. No caso de haver captura de exemplares de dimensões inferiores ao tamanho mínimo estabelecido é obrigatória a sua imediata devolução ao ambiente aquático. Segundo Agostinho et al. (2005) o controle da pesca procura regular a captura de peixes jovens (comprimento mínimo de captura e tamanho mínimo de malha) e proteger locais de desova durante o período reprodutivo. Porém, essas medidas são comprometidas pela falta de informações sobre as populações de peixes, de recursos financeiros e pelo limitado poder de fiscalização. Diante disto, averiguou-se o conhecimento local sobre o tamanho mínimo permitido para a captura de peixes. Os resultados obtidos indicou um paradoxo, pois 67% do total de entrevistados afirmou conhecer o tamanho mínimo de captura permitido para as espécies da região, mas a maioria das explicações relatam o peso (em kg) do peixe (e não o seu tamanho em cm) para definir o tamanho mínimo de captura. Além disso, muitos pescadores usam as expressões “pequeno”, “grande”, “um palmo” (para o tamanho mínimo de cada espécime capturado), indicando o desconhecimento sobre os tamanhos mínimos dos peixes que podem ser pescados. Segundo Godinho (2007), há espécies que atingem a maturidade sexual apenas após alcançarem um grande tamanho corporal; por outro lado, há espécies que, mantidas sob determinadas condições, aceleram o processo de maturidade e atingem a fase reprodutiva ainda com tamanho reduzido.

Os entrevistados ainda foram questionados se deixariam de comercializar peixes pequenos e peixes pescados no período do defeso e da piracema se isto fosse aumentar a quantidade de peixes no rio. Nas duas comunidades, a maioria dos entrevistados (89% em Engenho Grande e 78% em Curral da Igreja) afirmou que deixaria de pescar e de comercializar peixes pequenos se isso fosse eficaz para aumentar os estoques. Tal cenário indica a predisposição das comunidades pesqueiras para a realização de um trabalho conjunto com os órgãos gestores ambientais, tais como as recomendações propostas por Silva (2013) em seu estudo nos municípios de Pinheiro, São Bento, São João Batista, São Vicente Ferrer e Palmeirândia (também pertencentes à APA da Baixada Maranhense). Nessa pesquisa de Silva (2013) recomenda-se uma maior atuação do poder público municipal com o intuito de promover a capacitação e organização dos pescadores valorizando a sustentabilidade da atividade; assim como a implementação do papel técnico da colônia de pescadores de forma a orientar maneiras mais produtivas de pescar, armazenar e comercializar; e por fim desenvolver programas de educação ambiental permanentes com as comunidades pesqueiras visando à sustentabilidade desses recursos e dos ambientes explorados.

As informações obtidas nas duas comunidades pesqueiras investigadas na Baixada Maranhense são úteis para a gestão dos recursos pesqueiros da região. Concordamos com as ideias de Ramires et al. (2012) que afirmam que acessar tais percepções, extrair comprovações científicas e torná-las social e cientificamente acessíveis, é uma alternativa para propostas de manejo e conservação de ecossistemas ainda pouco utilizada pela ciência. Assim, as informações obtidas nas comunidades pesqueiras de Arari e Vitória do Mearim nos permitem sugerir uma revisão quanto aos ensinamentos e exigências no que se refere ao tamanho mínimo permitido para captura dos peixes, podendo ser substituído pelo peso (kg) mínimo permitindo, já que conforme comprovado, os pescadores demonstraram ter maior afinidade e entendimento com este tipo de medida.

## **5.5 Atitudes em relação à pesca no período de reprodução**

As comunidades foram questionadas sobre quais são suas atitudes quando capturam peixes ovados (tabela 4). Em Engenho Grande a maioria declarou devolver o peixe para o rio, enquanto que em Curral da Igreja ocorreu o inverso, possivelmente, devido ao fato de “ovas de peixe” ser um prato muito apreciado na comunidade (conforme afirmações de muitos moradores da região).

Houve um número representativo de entrevistados, em ambas as comunidades, que afirmou que a devolução ou não dos peixes depende de alguns fatores como o tamanho do espécime. Segundo eles, a devolução dos peixes só ocorre em alguns casos, como por exemplo, se o peixe for muito pequeno e se for possível a visualização das ovas, como é o caso do peixe viola, que segundo os próprios pescadores incubava seus ovos na boca, estando desta forma visível, permitindo a sua devolução ao rio. De acordo com Santos & Santos (2005), alguns fundamentos científicos e a própria percepção cultural do pescador são suficientes para indicar o período de desova como o momento mais apropriado para aplicação das leis de defeso. Afinal, o período de desova corresponde ao ápice da vida dos reprodutores, quando eles estão gerando novos seres semelhantes a si mesmos e quando seu estado fisiológico inspira cuidados.

**Tabela 4** - Atitudes dos entrevistados das comunidades pesqueiras de Vitória do Mearim e Arari referentes à pesca de peixes em período reprodutivo.

Situação	Engenho Grande	Curral da Igreja	Citações dos entrevistados
Devolve ao rio	37%	-	-
Não devolve ao rio	31%	58%	<i>Gosto de comer ova de peixe;</i>
Depende	32%	42%	<i>Solto o peixe viola porque guarda a ova na boca; Quando é grande como, quando é pequeno devolvo para o rio.</i>

Sabendo-se que o consumo de peixes em período reprodutivo e a retirada deles do habitat comprometem os estoques pesqueiros, os dados apresentados nesta pesquisa indicam a necessidade de ações educativas com as comunidades de pescadores. As ovas de Curimatá, por exemplo, são muito apreciadas em diversas regiões do nordeste. No Rio grande do Norte, ovas de várias espécies de peixes são apreciadas na culinária regional (SILVA et al., 2014) e de acordo com Costa, et al. (2015) em Fortaleza - CE, esta espécie apresenta boa aceitação tanto da carne como dos óvulos (“caviar do sertão”) no consumo alimentar dos habitantes locais e visitantes.

Dessa forma, um aspecto educativo a ser considerado nas comunidades pesqueiras da Baixada Maranhense deve voltar-se para a sensibilização da população sobre os costumes locais de se consumir “peixes ovados”. Tais ações de educação ambiental precisam atingir a comunidade em geral, pois a procura por espécies nestas condições (ovadas) incentiva a pesca ilegal desses organismos. Sugere-se pautar tais ações educativas em um modelo de gestão



compartilhada, em que Kalikoski et al. (2009) apresentam como uma estratégia participativa e flexível de gestão, que propicia e mantém um fórum para ação na participação, criação de regras, manejo de conflitos, compartilhamento do poder, liderança, diálogo, tomada de decisões, negociação, geração e compartilhamento de conhecimento, aprendizagem e desenvolvimento entre os usuários dos recursos, outros atores e o governo. A gestão compartilhada é o processo consensual de reconhecer os diferentes valores, necessidades, preocupações e interesses envolvidos no manejo de um recurso.

## **5.6 Aspectos macroscópicos dos estádios de maturação gonadal da curimatã, *P. lineatus***

A morfologia geral das gônadas do *P. lineatus* segue o padrão encontrado para os demais teleósteos. De acordo com Machado (2003), as gônadas são estruturas pares, alongadas e achatadas dorso-lateralmente. Localizam-se ventralmente ao rim e à vesícula gasosa, e na porção posterior se estreitam e juntam-se para formar o oviduto nas fêmeas e o ducto espermático nos machos, que se abrem para o exterior através da papila urogenital. Percorrem longitudinalmente toda a cavidade celômica, apresentam comprimento semelhante, mas mostram variações na espessura, volume e coloração conforme o estágio do ciclo reprodutivo em que se encontram.

De acordo com Fonteles Filho (2011), o desenvolvimento reprodutivo, também entendido como maturação sexual por causa das transformações anatômicas e fisiológicas no aparelho reprodutor, compreende duas fases: (I) crescimento das gônadas (testículos e ovários) nas espécies ovulíperas; (II) liberação dos de óvulos e espermatozoides para o meio externo.

As fêmeas de *P. lineatus* apresentaram um par de ovários, situados dorsalmente na cavidade abdominal, achatados e afinando-se gradualmente até alcançar o poro genital. Com o desenvolvimento do ciclo reprodutivo, os ovários aumentaram de tamanho e apresentaram variações de coloração, tais como os resultados encontrados por Nascimento, (2012).

Os ovários de *P. lineatus* localizam-se na cavidade abdominal, e ficam presos à linha sagital mediana por um curto mesovário, dorsalmente ao intestino. Resultado equivalente foi encontrado por Costa et al. (2012) estudando indução reprodutiva de *Prochilodus cearensis* (= *Prochilodus brevis*). As gônadas das fêmeas de *P. lineatus* são caracterizados como órgãos pares, geralmente de tamanhos semelhantes (Figura 6). De acordo com Costa et al. (2012), *P. ceareaensis* (= *Prochilodus brevis*). apresentam forma tipo foliácea alongada e com as

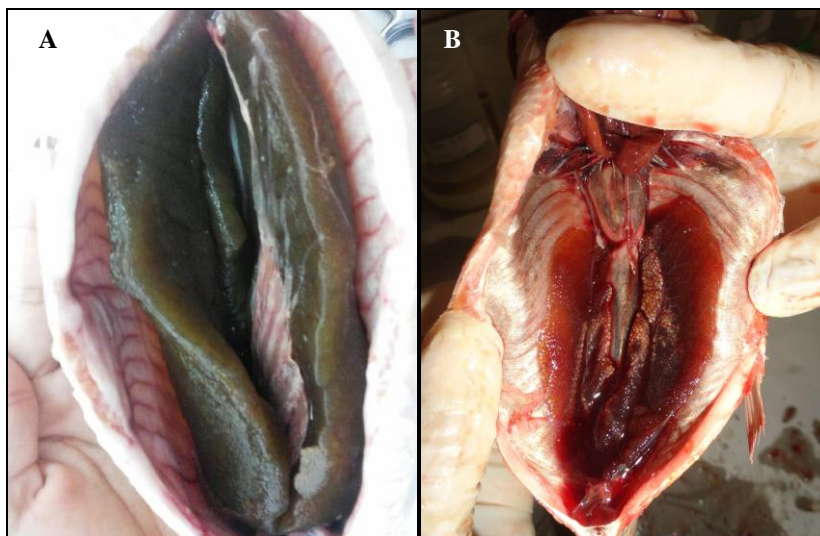
extremidades rombas, os lóbulos ligam-se a um conduto central por onde saem os óvulos que desembocam na região anal . O tamanho, peso e coloração variam de acordo com o estágio de desenvolvimento.

**Figura 6** - Ovários de *Prochilodus lineatus*.



Observou-se, ainda, uma coloração do ovário cinza-esverdeada e avermelhada, principalmente, quando está no estágio final de preparação folicular (Figuras 7A e 7B). Segundo Costa et al., (2012), as espécies do gênero *Prochilodus* podem apresentar, ainda, ovário com coloração cinza-claro dependendo do habitat onde está vivendo.

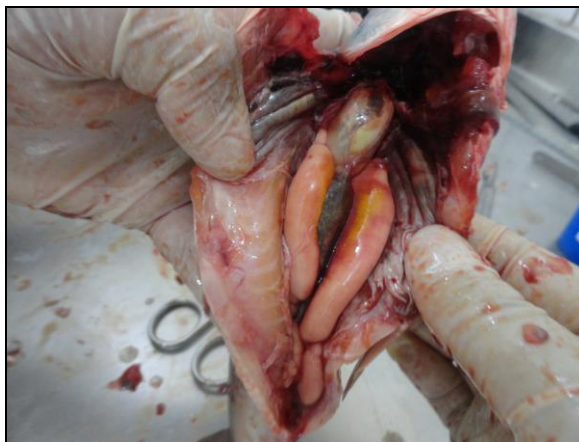
**Figura 7** - Coloração do ovário. (A) cinza-esverdeada e (B) avermelhada.



Macroscopicamente, Vazzoler (1996) classificou o desenvolvimento ovariano em: Imaturo (EG1), ovários de tamanho reduzido, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática, filamentosos, translúcidos, sem sinais de vascularização e os ovócitos não são observados a olho nu. Maturação (EG2), ovários ocupam de 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, vascularização intensa e ovócitos opacos pequenos e médios. Maduro (EG3), ovários que ocupam quase totalmente a cavidade celomática, túrgidos e ovócitos grandes opacos e/ou translúcidos, cuja frequência varia com o progresso de maturação. Esgotado (EG4), ovários em diferentes graus de flacidez, com membranas distendidas e de aspecto hemorrágico, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática e com poucos ovócitos. De acordo com Fonteles Filho (2011) a maturação sexual é acompanhada através dos seguintes indicadores de maturação dos ovários: (a) macroscópicos – coloração, vascularização, volume, peso, membrana transparente e visibilidade dos óvulos; (b) microscópicos – exames histológicos com a visualização dos óvulos.

Os machos de *P. lineatus* apresentaram testículos pares, situados dorsalmente na cavidade abdominal, apresentando uma forma tubular (Figura 8). Resultado equivalente foi encontrado por Costa et al. (2012) estudando indução reprodutiva de *Prochilodus cearensis* (= *Prochilodus brevis*). Os testículos têm volume e coloração variados conforme a fase do ciclo reprodutivo em que se encontram. Eles foram finos no início da reprodução, tornando-se volumoso de acordo com o desenvolvimento, apresentando uma coloração que variou de branco a rosa leitoso. Resultado semelhante foi encontrado por Nascimento (2012) estudando biologia reprodutiva do curimatã comum (*Prochilodus brevis*).

**Figura 8** - Testículos de *Prochilodus lineatus*.



Dos 405 peixes analisados neste estudo, foram encontrados 6 exemplares do sexo masculino apresentando apenas um testículo funcional no estágio EG3 de maturação (Figura 9). De acordo com Baldisserotto (2009) os peixes teleósteos machos possuem um par de testículos situados no interior da cavidade celomática. Em algumas espécies, ocorre à fusão dos testículos ou um deles não se desenvolve, de modo que o peixe apresenta apenas um testículo funcional.

**Figura 9** - Testículo atrofiado e testículo funcional em *P. lineatus*.



Comparando as características macroscópicas do *P. lineatus* com o estudo desenvolvido por Kavamoto et al. (1998), com *Prochilodus scrofa*, verificou-se propriedades comuns. Nas duas espécies ocorrem no início da espermiacão, testículos de consistência firme, apresentando-se volumosos, de coloração branco-leitosa (opaca) e nas suas superfícies são evidentes alguns espessos (viscoso).

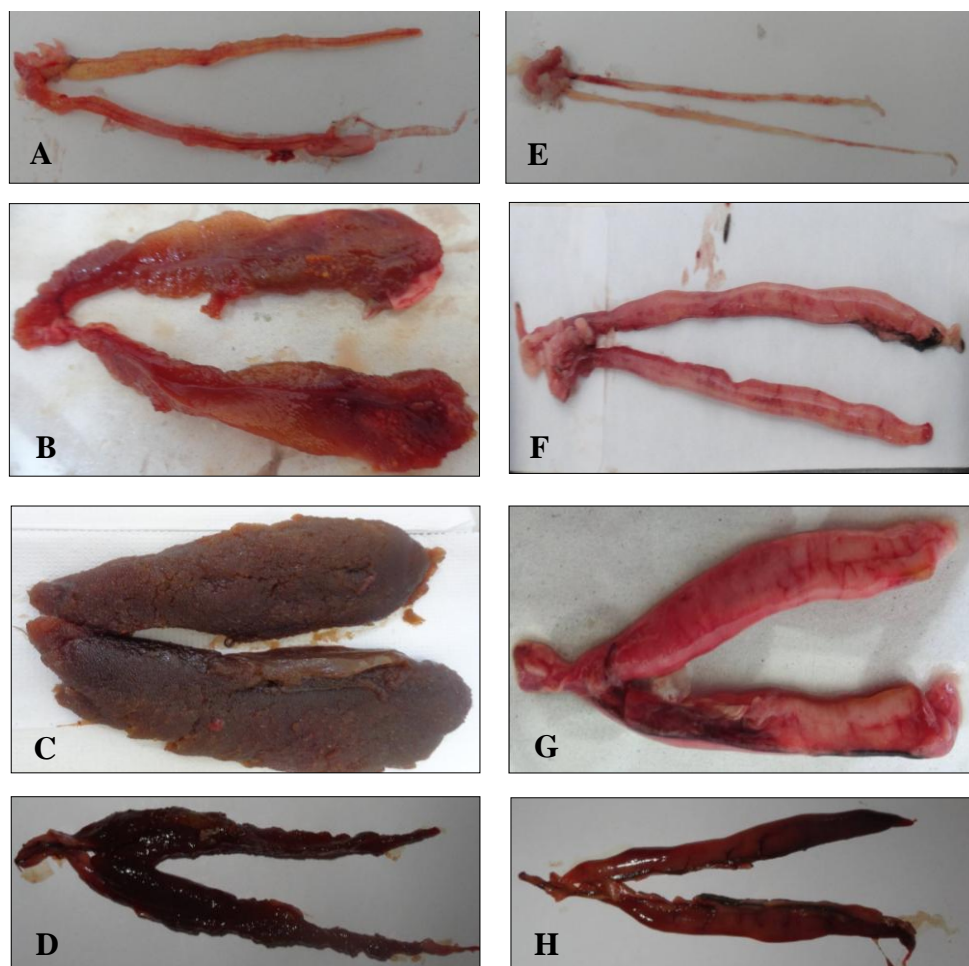
A análise macroscópica das gônadas do *P. lineatus* revelou 4 (quatro) estádios de maturação gonadal estão descritos na tabela 5 (Figuras 10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F, 10G, 10H).

**Tabela 5** - Estádios de maturação gonadal para machos e fêmeas de *P. lineatus*.

Estádios	Fêmeas	Machos
Imaturo (EG1)	Ovários pequenos e translúcidos, não se observa ovócitos.	Testículos translúcidos com tamanho reduzido.
Em maturação (EG2)	Nesse estágio os ovários apresentaram-se volumosos, com coloração cinza escuro e vascularização bem evidente, ocupando 1/3 da cavidade celomática, ovócitos visíveis.	Testículos apresentando lóbulos ocupando cerca de 1/3 da cavidade celomática.

Maduro (EG3)	Ovários grandes, apresentando tamanho máximo, ocupando 2/3 da cavidade celomática e bastante vascularizados com ovócitos visíveis.	Os testículos apresentaram uma coloração rosa-leitosa e sob uma leve pressão ocorria fluência do líquido espermático, ocupando cerca de 2/3 da cavidade celomática.
Esvaziado (EG4)	Ovários com aspecto hemorrágico, flácidos, ocupando menos 1/3 da cavidade abdominal, observando-se poucos ovócitos, em estado de reabsorção.	Os testículos encontraram-se vazios, translúcidos e com um aspecto hemorrágico ou flácido, conferindo-lhe uma coloração marrom escuro ou avermelhado em algumas regiões.

**Figura 10** - Estádios macroscópicos de maturação gonadal de fêmeas e machos do curimatã *P. lineatus* coletados no rio Mearim: (A) ovário imaturo, (B) ovário em maturação, (C) ovário maduro, (D) ovário esvaziado, (E) testículo imaturo, (F) testículo em maturação, (G) testículo maduro e (H) testículo esvaziado.



## 5.7 Histologia do ovário da curimatã, *P. lineatus*

O estudo histológico dos ovários permite distinguir os diversos tipos de células germinativas dependendo do seu grau de maturação (Tabela 6).

A análise microscópica das fases de desenvolvimento dos ovócitos de *P. lineatus* indicou quatro estádios (imaturo, em maturação, maduro e desovado) e quatro fases de desenvolvimento ovocitário (fases I, II, III, IV e V) (Figuras 11A, 11B, 11C, 11D).

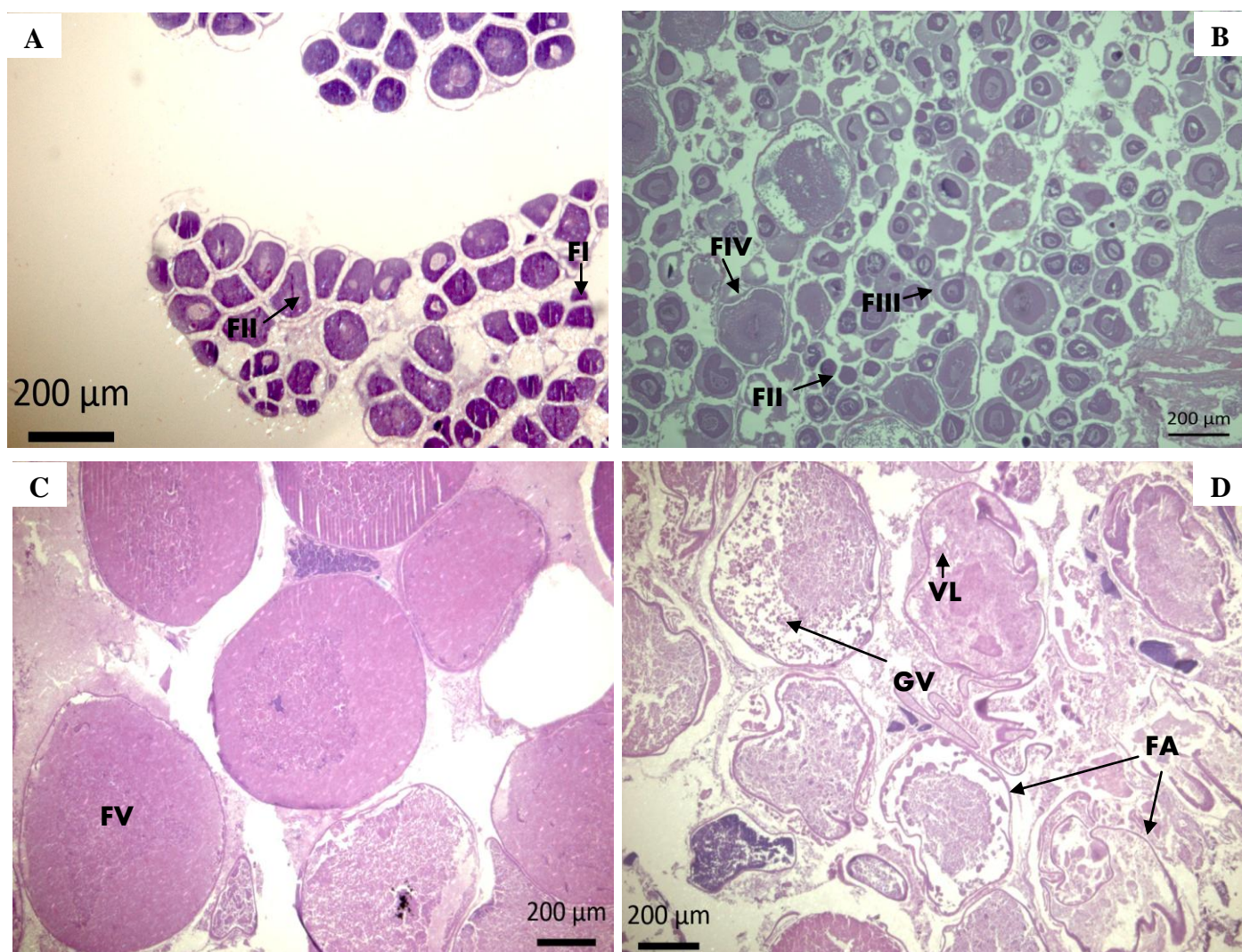
**Tabela 6** - Características dos estádios e fases de desenvolvimento ovocitário para fêmeas de *P. lineatus*.

<b>Estádios</b>	<b>Fases</b>
Imaturo (EGI)	Constatou-se a predominância de células germinativas jovens (FI) e ovócitos de estoque de reserva (FII), com citoplasma escasso, e núcleo intensamente basófilo.
Em maturação (EG2)	Observou-se a predominância de células com citoplasma bem definido, destacando ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento: ovócitos de estoque de reserva (FIII), ovócitos com vitelogênese e proteica (FIV).
Maduro (EG3)	Constatou-se a presença de ovócitos de maior tamanho que na fase anterior, com vitelogênese completa (FV). Os ovócitos são bem desenvolvidos em função do aumento acelerado do número de grânulos de vitelo acidófilo.
Desovado (EG4)	Verificaram-se folículos atrésicos (FA), vacúolos lipídicos (VL) e grânulos de vitelo (GV) no citoplasma, observou-se também a presença de espaços vazios nos ovários, resultantes da expulsão dos ovócitos maduros.

De acordo com Zaiden (2000), de forma geral podem-se designar as ovogônias como sendo pequenas células agrupadas em ninhos com forma esférica e pouca basofilia; o ovócito I caracteriza-se por apresentar células pequenas, com citoplasma escasso, núcleo grande e nucléolo geralmente único e basófilo; o ovócito II apresenta células de tamanho variado, geralmente com

núcleo grande e muitos nucléolos fortemente basófilos, às vezes identifica-se o núcleo vitelínico; os ovócitos III caracterizam-se por apresentar o citoplasma abundante e pela presença de vesículas corticais próximas à membrana citoplasmática; e o ovócito IV caracterizam-se por serem as maiores células, com o citoplasma abundante e repleto de vitelo, núcleo de forma pouco definida e contendo vários nucléolos periféricos.

**Figura 11** - Fases do desenvolvimento gonadal de fêmeas de *Prochilodus lineatus*. (A) Cortes de um ovário Imaturo (EG1), evidenciando células germinativas jovens (FI) e ovócitos do estoque de reserva (FII). (B) Cortes de um ovário em maturação (EG2), destacando ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento: ovócitos do estoque de reserva (FIII), ovócitos com vitelogênese lipídica e ovócitos com vitelogênese lipídica e proteica (FIV). (C) Cortes de um ovário maduro (EG3) evidenciando ovócitos com vitelogênese completa (FV). (D) Cortes de um ovário desovado (EG4), evidenciando folículos atrésicos (FA), vacúolos lipídicos (VL) e grânulos de vitelo (GV) no citoplasma. Coloração HE.



No estágio desovado (EG4), de acordo com Flores et al. (2012), durante o período reprodutivo, os ovários formam folículos primários, os quais vencem e são liberados no momento da ovulação. No entanto, alguns deles desenvolvem um processo de degeneração e atresia com reabsorção, que deve ser considerado um evento fisiológico que deve prevalecer no final do ciclo reprodutivo. A atresia folicular é um processo degenerativo que leva à reabsorção dos ovócitos vitelogênicos, reduzindo o potencial reprodutivo das espécies. Altos índices de atresia podem indicar problemas na desova (ARANTES et al., 2010; ARANTES et al., 2011).

Segundo Cerdà et al. (2008), as estratégias de formação folicular até alcançar a desova podem ser diversificadas entre as muitas espécies de peixes, apesar das semelhanças observadas em vários pontos desse desenvolvimento, inclusive na sua maturação final. Nesse processo nem todos os óvulos chegam a um final desejável, pois muitas vezes ocorre sua degeneração, ou atresia folicular, que acontece principalmente durante a vitelogênese, e por isso não conseguem completar sua maturação final e ovulação, sendo reabsorvidos pela regressão após a desova (COSTA et al., 2015). Esse processo da atresia é altamente regulado e essencial para manutenção da homeostase ovariana que acontece no final do ciclo reprodutivo (KRYSKO et al., 2008).

De acordo com Chedrese (2009), folículos atrésicos em *P. lineatus* compartilham um padrão comum a nível estrutural, ocorre uma diminuição progressiva do diâmetro folicular, a fragmentação do cório e dissolução do conteúdo citoplasmático. As características morfológicas dos ovários de *P. lineatus* foram analisadas por Flores et al. (2012), para identificar a presença de folículos atrésicos como indicadores de possíveis alterações que afetam a sua biologia reprodutiva. Segundo os autores, nos ovários de *P. lineatus* ocorrem alterações morfológicas predominantes, e os folículos atrésicos foram observados no final do ciclo reprodutivo. Nesse sentido, as perdas originadas, a partir da atresia folicular, podem reduzir o potencial reprodutivo, mesmo quando se observa um índice gonadossomático ainda alto, pela presença de ovócitos atrésicos juntamente com ovócitos normais no momento da ovulação (PALMER et al., 1995; LUBZENS et al., 2010).

Por sua complexidade, observa-se que em algumas espécies o processo da regressão ovariana, da contração e reabsorção dos folículos pós-ovulatórios e atrésicos, tem um retorno ao estágio de repouso mais demorado (SANTOS et al., 2005). Segundo Costa et al. (2015), essa recuperação ovariana, rápida ou demorada, é que possibilita iniciar-se um novo ciclo reprodutivo.



## 5.8 Histologia do testículo da curimatã, *P. lineatus*

As características microscópicas dos testículos mostraram quatro estádios de desenvolvimento gonadal para machos demonstrados na tabela 7 (Figuras 12A, 12B, 12C, 12D).

**Tabela 7** - Estádios de maturação gonadal observados microscopicamente para machos de *P. lineatus*.

<b>Estádios</b>	<b>Fases</b>
Imaturo (EGI)	Observaram-se os cistos das células germinativas (CCG) com predomínio de espermatogônias (SG), que são as maiores células da linhagem espermatogênica.
Em maturação (EG2)	Notou-se a presença dos cistos da linhagem espermatogênica, como espermatogônias e espermatócitos.
Maduro (EG3)	Verificou-se a predominância de Espermatozoides (SZ) no lúmen do túbulo seminífero (L).
Desovado (EG4)	Observaram-se cistos de Células Germinativas (CCG) e discretas quantidade de espermatozoides, além de espaços vazios no lúmen dos túbulos seminíferos (L) onde se acumulam os espermatozoides produzidos.

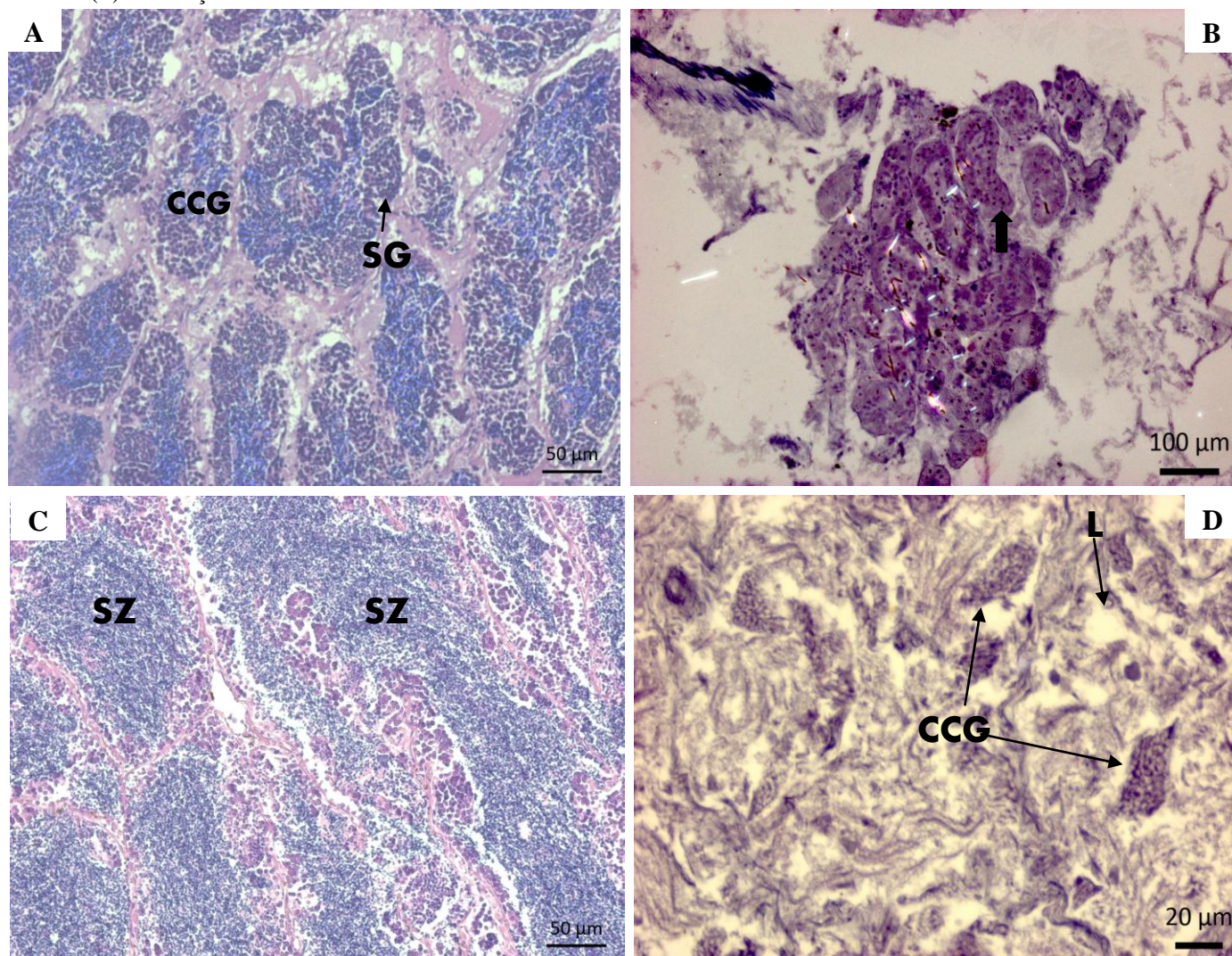
As espermatogônias aparecem no início da maturação, agrupadas em cistos com número variável de células (Figura 12A). Os espermatócitos são menores que as espermatogônias e também apareceram agrupados em cistos (TAKAHASHI, 2006). Não foi possível identificar os espermatócitos corretamente, o que pode ser explicado pela curta duração dos mesmos, que logo se dividem para formar as espermátides. Isso faz com que seja difícil visualizá-los em cortes histológicos (KAVAMOTO et al., 1998).

As espermátides são observadas em cistos, apresentando-se em grande número. Observação semelhante foi relatada por Takahashi (2006), trabalhando com *Salminus hilarii* e Amaral (1999), para *Leporinus macrocephalus*.

Pela observação microscópica dos cortes histológicos nota-se que o lúmen fica repleto de espermatozoides. Segundo Kavamoto et al. (1998) os espermatozoides são as menores células da

linhagem germinativa. Foram visualizados ocupando a região central dos túbulos seminíferos, eles são liberados para a luz tubular através do rompimento dos cistos.

**Figura 12** - Fases de desenvolvimento gonadal de machos de *P. lineatus*. (A) Corte de um testículo na fase Imaturo (EG1), em destaque os cistos das células germinativas (CCG) com predomínio de espermatogônias (SG). (B) Fase em maturação (EG2), em destaque os cistos da linhagem espermatogênica (seta). (C) Testículo maduro (EG3) evidenciando Espermatozoides (SZ) no lúmen do túbulo seminífero. (D) Testículos desovados (EG4) demonstrando Cistos de Células Germinativas (CCG); Lúmen dos túbulos seminíferos (L). Coloração HE.



## 5.9 Estrutura populacional

### 5.9.1 Composição da população amostrada

Foram analisados 405 indivíduos de *P. lineatus*, compostos por 220 machos e 185 fêmeas. Os indivíduos com maior peso ocorreram em outubro de 2014 (0,810 kg), novembro de 2014

(0,790 kg) e janeiro de 2015 (0,770 kg), sendo sempre representados por fêmeas. Organismos com menor peso foram encontrados no mês de dezembro (0,80 kg) para ambos os sexos (Quadro 1). Os maiores valores de peso encontrados para fêmeas relacionam-se tanto com as maiores proporções corporais das fêmeas quanto com o próprio ciclo gonadal, uma vez que os ovários desenvolvem de maneira acentuada, com uma taxa de incremento em peso muito superior ao crescimento do corpo (FONTELES FILHO, 2011).

Os resultados mostram que a maior amplitude de comprimento ocorreu em setembro/2015 (17 a 33,6 cm) seguido pelos meses de novembro/2014, abril/2015 e junho/2015. Os indivíduos em todos os meses eram do sexo feminino e os valores foram respectivamente 16,0 a 33,0, 18,0 a 33,0 e 17,8 a 33,00 cm. A composição por comprimento, de *P. lineatus* revelou ainda que nos meses de outubro/2014, novembro/2014, janeiro/2015, junho/2015, julho/2015 e agosto/2015 houve superioridade nas médias de fêmeas em relação aos machos, os desvios apresentaram padrão diferente, onde os valores mais elevados para fêmeas estiveram nos meses de novembro de 2014, junho/2015, setembro/2015, junho/2015 (Quadro 1). No trabalho desenvolvido por Rêgo et al. (2009) a estrutura populacional de *Prochilodus lineatus* exibiu comprimentos totais entre 19 a 60 cm, sendo que os machos predominaram nas classes de 37 a 40 cm, enquanto as fêmeas predominaram nas classes de 40 a 43 cm.

As diferenças entre os comprimentos de machos e fêmeas na espécie, com maiores valores registrados para fêmeas, também foram observadas para outras espécies de peixes teleósteos (CANAN & GURGEL, 1997). Esse fato pode ser interpretado como uma adaptação evolutiva de espécies de piracema, pois as longas migrações sazonais para a reprodução fazem com que as fêmeas invistam em gônadas maiores. Isso leva a um gasto energético mais acentuado que nos machos, necessitando, portanto, de maiores proporções corporais para comportar grandes ovários e garantir maior fecundidade (RÊGO et al., 2008).

**Quadro 1** - Variação do peso (Wt) e do comprimento (cm) para *Prochilodus lineatus* no período de Outubro de 2014 a Setembro de 2015. (Wtmax – Peso máximo obtido; Wtméd – peso médio mensal; Wtmin – peso mínimo encontrado; Ltmax – maior comprimento obtido; Lt méd – comprimento médio mensal; Ltmin – menor comprimento encontrado).

Meses	Sexo	Wtmax (Kg)	Wtmin (Kg)	Wtmed (Kg)	Desvio	Ltmax (cm)	Ltmin (cm)	Ltmed (cm)	Desvio
Outubro/2014	Macho	490	340	432,1	52,4	32	26	29,5	1,7
	Fêmea	810	420	540,7	137,4	34	28	31	2,2
Novembro/2014	Macho	260	130	178,6	43,0	23	16,2	20,4	2,1
	Fêmea	790	110	342,7	257,0	33	16	24,0	6,1
Dezembro/2014	Macho	230	80	171,1	48,8	25,5	17,5	22,8	2,5
	Fêmea	210	80	118,2	49,0	23,5	17,5	19,6	2,1
Janeiro/2015	Macho	380	250	305,7	56,8	26,6	23	25,2	1,2
	Fêmea	770	470	590	158,7	29,07	25,1	27,1	2,0
Fevereiro/2015	Macho	180	150	164	11,4	21	19,1	20,2	0,8
	Fêmea	150	140	145	7,1	19,05	19,1	19,1	0
Março/2015	Macho	670	110	246,7	232,0	36	19,5	24,1	6,3
	Fêmea	250	120	163,6	43,4	24,5	18	21,0	2,0
Abril/2015	Macho	570	80	194,1	142,7	32,9	17,2	22,0	4,7
	Fêmea	670	90	181,3	145,3	33	18	21,4	3,8
Maio/2015	Macho	670	100	197,3	147,3	35	18,5	23,0	5,0
	Fêmea	600	120	223	176,6	32	19,5	22,8	4,9
Junho/2015	Macho	360	80	191,5	71,9	25,02	16,1	21,1	2,1
	Fêmea	560	120	242,7	107,5	33	17,8	22,5	3,6
Julho/2015	Macho	230	120	162,2	31,2	22,1	18	19,8	1,2
	Fêmea	220	110	167,7	30,0	21,6	17,4	19,9	1,2
Agosto/2015	Macho	180	110	145,3	19,1	22,09	17,1	19,2	1,0
	Fêmea	210	90	155	27,1	22,02	17,0	19,4	1,2
Setembro/2015	Macho	540	90	139,2	68,7	32	15,1	19,4	2,4
	Fêmea	620	90	167,0	124,1	33,6	17	20,7	3,9

### 5.9.2 Relação gonadossomática (RGS)

Os valores médios da relação gonadossomática para machos e fêmeas apresentaram diferença estatística ( $p=0,0027$ ). Os parâmetros utilizados para tal comparação estão expressos na Tabela 8.

**Tabela 8** - Parâmetros para análise da Relação Gonadossomática de machos e fêmeas do *Prochilodus lineatus*, capturado no Rio Mearim, Baixada Maranhense no período de outubro de 2014 a setembro de 2015.

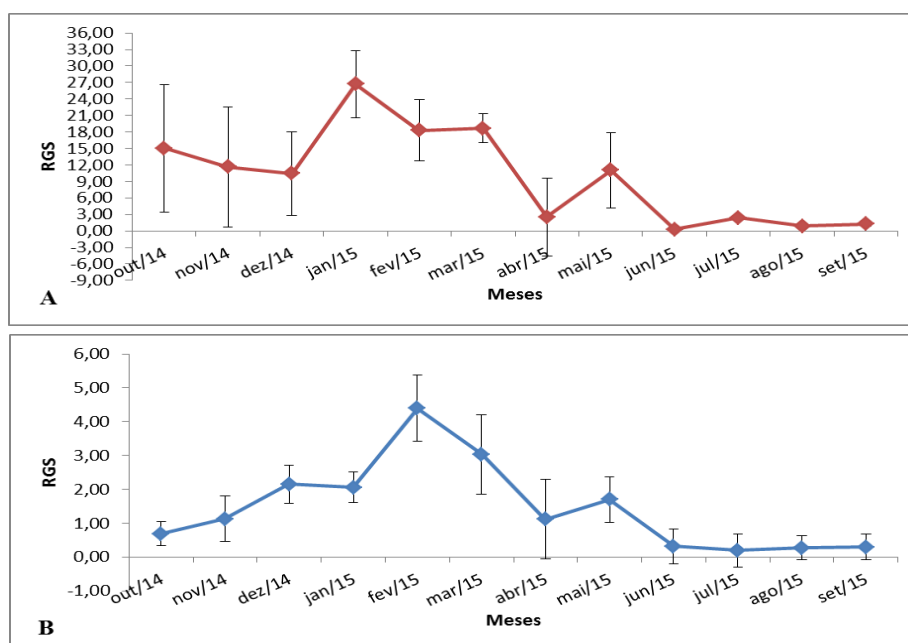
Sexo/Parâmetros	N	Média da RGS	S <sup>2</sup>	T
Machos	12	1,4445	1,6802	p<0,05
Fêmeas	12	9,9318	0,7715	

S<sup>2</sup>= Variância; N= número de meses amostrados; t= resultado do teste t entre as médias mensais da Relação Gonadossomática para machos e fêmeas.

Os valores médios da RGS para fêmeas (Figura 13A) apresentaram tendência crescente a partir de Dezembro de 2014 com picos máximos de janeiro a março de 2015, com declínio ao longo do segundo semestre e baixa variação. Segundo Vazzoler (1996), os valores médios da RGS que se destacam indicam o estado funcional dos ovários da espécie. Este padrão temporal sugere que as fêmeas se encontravam nessa época prontas para a reprodução. No trabalho desenvolvido por Barbieri et al. (2000) o período de desova da curimatá *P. lineatus*, levando em consideração a RGS está compreendido entre os meses de novembro e janeiro com maior atividade no mês de dezembro.

Para os machos (Figura 13B) o padrão foi semelhante ao exibido pelas fêmeas, entretanto o pico mais elevado esteve em fevereiro de 2015.

**Figura 13** - Valores médios  $\pm$  desvio padrão (barras horizontais) da Relação Gonadossomática (RGS) para Fêmeas (A) e Machos (B), de *P. lineatus*, de outubro de 2014 a setembro de 2015.



### 5.9.3 Fator de condição (K)

Os valores médios do fator de condição para machos e fêmeas não apresentaram diferença estatística ( $p=0,000006$ ). Os parâmetros utilizados para tal comparação estão expressos na Tabela 9.

**Tabela 9** - Parâmetros para análise do fator de condição de machos e fêmeas da Curimatá, *P. lineatus*, capturado no rio Mearim, Baixada maranhense no período de outubro de 2014 a setembro de 2015.

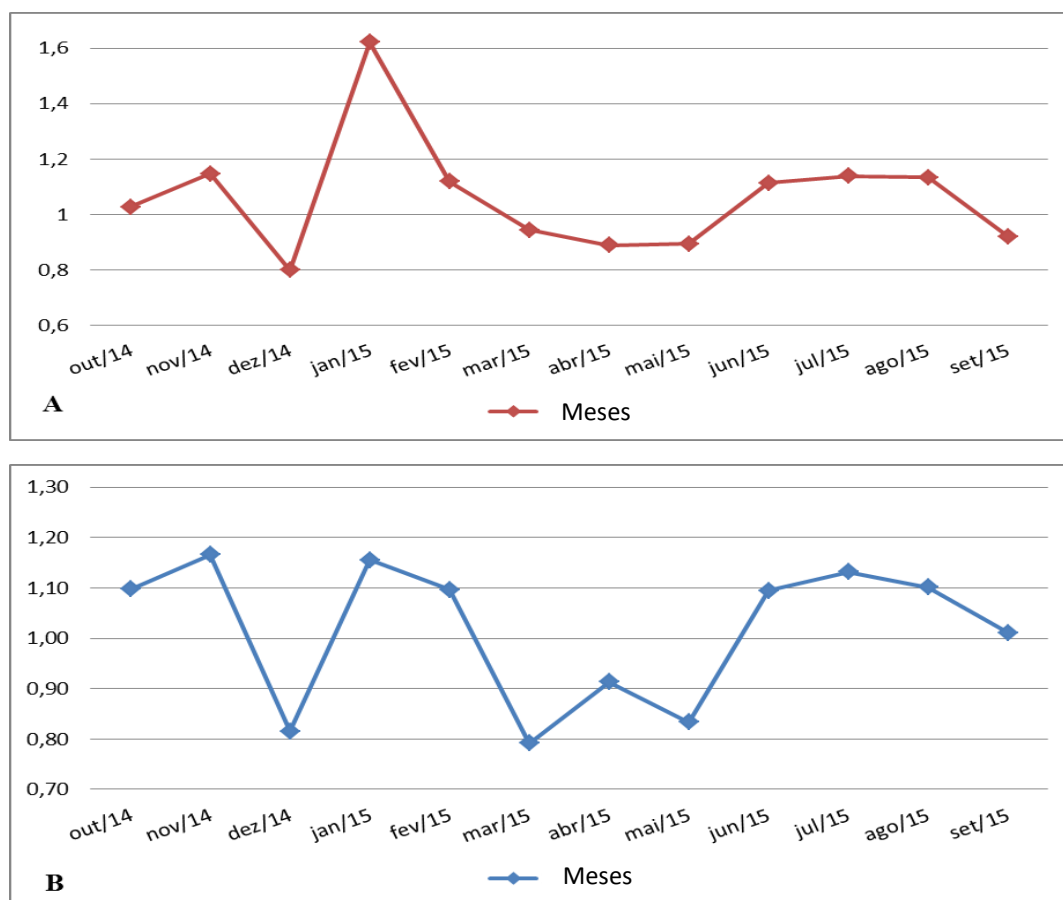
Sexo/Parâmetros	N	Média do K	S <sup>2</sup>	Teste t
Machos	12	0,06723	8,59	P < 0,05
Fêmeas	12	0,02658	8,83	

S<sup>2</sup>= Variância; N= número de meses amostrados; t= resultado do teste t entre as médias mensais do fator de condição para machos e fêmeas.

Na Figura 14 estão representados os valores do fator de condição (K) para machos e fêmeas em relação aos meses de coleta. Verificou-se para fêmeas (Figura 14 A) pico máximo no mês de janeiro de 2015, tendendo a diminuir nos meses de fevereiro a abril de 2015, também ficou evidente um aumento nos valores de K ao longo do segundo semestre. Para os machos (Figura 14 B) os maiores valores também se encontraram no primeiro semestre de 2015. Esses dados são indicativos de uma melhor condição fisiológica propícia para a reprodução da espécie. O trabalho de Ramos (2008) mostra um aumento gradual do fator de condição durante o período reprodutivo, decrescendo logo após o pico da reprodução.

Em geral as oscilações do fator de condição para ambos os sexos, ao longo do estudo, apresentaram padrão similar. Os resultados encontrados indicam que os peixes apresentaram melhor grau de higidez no período que antecede a desova, corroborando com os resultados encontrados para a relação gonadossomática, onde mostra claramente que naquele período (Janeiro a março 2015) ocorreu desova. Segundo Vazzoler (1996), o fator de condição varia de acordo com o ciclo de maturação gonadal que, associada a outras evidências, indica o período de reprodução. Esse perfil de comportamento também foi observado para *Prochilodus scrofa* (Vieira 1984), *Prochilodus nigricans* (Braga 1990), *Prochilodus cearensis* (= *Prochilodus brevis*) (Araujo et al. 2002) e *Prochilodus lineatus* (ALMEIDA et al., 2013).

**Figura 14** - Valores médios do fator de condição (K) para Fêmeas (A) e Machos (B), de *P. lineatus*, durante outubro de 2014 a setembro de 2015.



#### 5.9.4 Proporção sexual por estágio de maturação

Na Figura 15 está representada a frequência entre os estádios maturacionais das gônadas para cada um dos meses de obtenção do material biológico e sexos separados.

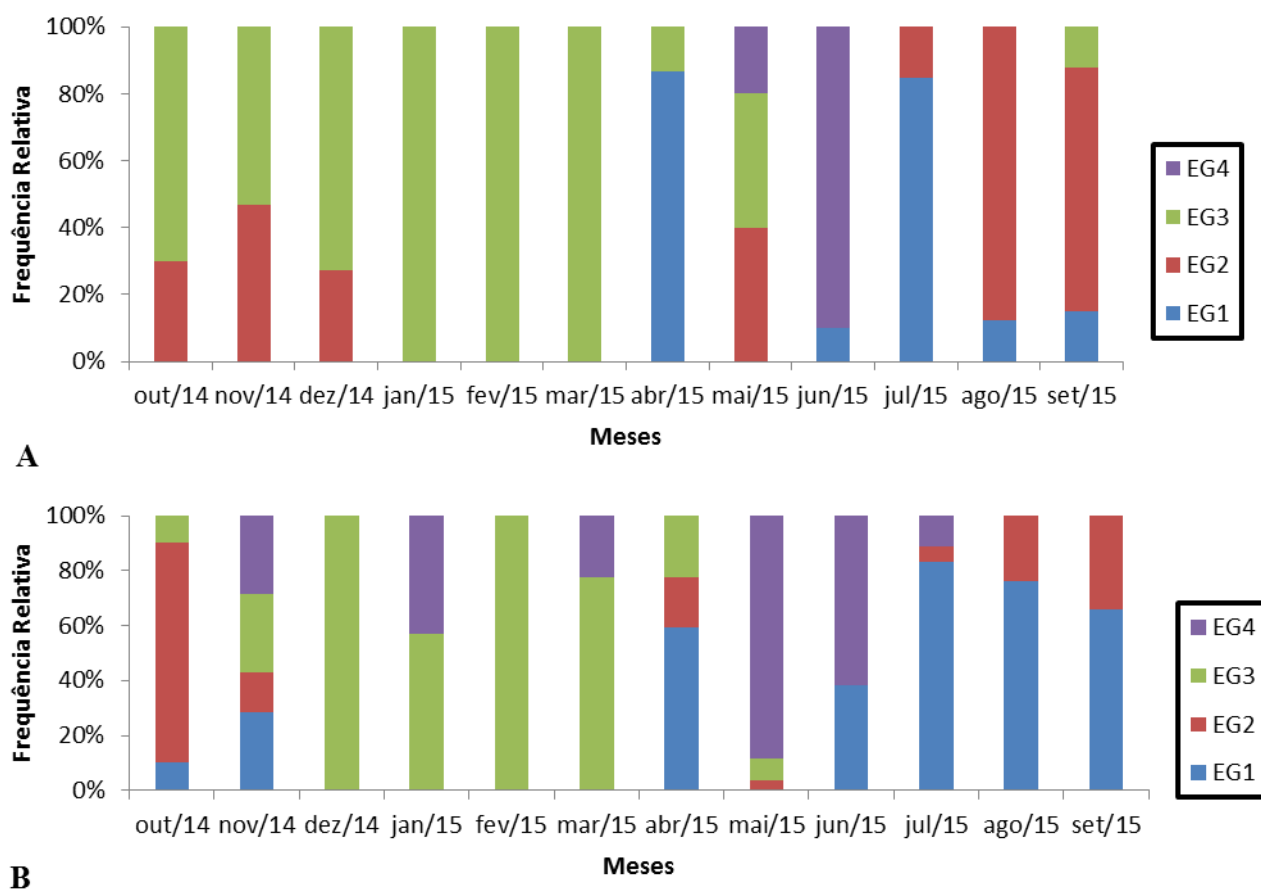
Foi observado para as fêmeas, predomínio de indivíduos no estágio EG3, ou seja, indivíduos maduros, nos meses de dezembro de 2014 a março de 2015. Evidenciando intensa atividade reprodutiva neste período, corroborando com a relação gonadossomática e fator de condição (Figura 15A).

No mês de abril de 2015 foi constatado a presença de grande quantidade de indivíduos no estágio EG1 comprovando ocorrência de desova nos meses anteriores (Figura 15A).

Para os machos foi verificada a ocorrência de indivíduos maduros (Estádio EG3) no período de dezembro a março de 2015, em abril de 2015 ocorreu grande incidência de indivíduos

imaturos (Estádio EG1) (Figura 15B). Vermeij (1996) demonstra que o número alto de juvenis encontrados durante o estudo sugere um sucesso reprodutivo e potencial de recrutamento que a espécie apresenta. Estes resultados diferem das observações de Ramos (2008), que afirma que o período de reprodução de *P. lineatus* ocorre entre os meses de outubro e janeiro, com picos nos meses de novembro e dezembro.

**Figura 15** – Frequência relativa (porcentagem) dos estádios de maturidade gonadal de *P. lineatus*, ao longo do estudo. (A) Fêmeas (B) Machos. (Estádio EG1- indivíduos imaturos; Estádio EG2- em maturação e adultos; Estádio EG3 - peixes maduros e adultos; Estádio EG4 – peixes desovados e adultos).



De acordo com os dados biométricos e com as análises macro e microscópicas observa-se que o período de reprodução de *P. lineatus* ocorreu de dezembro de 2014 a março de 2015. Os resultados obtidos corroboram com o período de defeso estipulado pela Portaria do IBAMA nº 85/2003. Segundo relato da maioria dos pescadores das Comunidades Engenho Grande, Vitória do Mearim (60%) e Curral da Igreja, Arari (50%), ocorre pesca durante a piracema, alegam que a



pesca no período reprodutivo não afeta a curimatá *P. lineatus*, pois a quantidade de “ovas” que esse peixe libera é muito grande, assim, sempre haverá peixe nos lagos e no rio Mearim, afirmam que no período da piracema, a quantidade de peixe capturado é maior, mas que o acesso aos locais se torna mais difícil, pois coincide com o período chuvoso (dezembro a março).

Segundo Costa et al. (2015), tem sido observado um período de reprodução para o gênero *Prochilodus* que inicia a partir do mês de outubro indo até o final do mês abril do ano seguinte, momento de ocorrência de muitas precipitações pluviométricas. Segundo os mesmos autores, essa espécie apresenta ciclo reprodutivo caracterizado por: desova total, desenvolvimento dos ovócitos em grupos sincronizados, ovos sem aderência, desenvolvimento embrionário rápido e prole sem proteção por parte dos pais. Segundo Ramos (2008), a desova ocorre no período da estação chuvosa, o que exige das fêmeas uma harmonização perfeita entre as suas condições fisiológicas com as do ambiente, pois só assim, o processo de desenvolvimento folicular e desova ocorrerão satisfatoriamente.

Estudos adicionais sobre a reprodução do *P. lineatus* podem e devem ser desenvolvidos, a fim de somar dados sobre essa problemática, com o intuito de, pelo menos, buscar alternativas para a manutenção dos estoques pesqueiros no Rio Mearim.

O acompanhamento da pesca no local aliado a realização de estudos sobre a biologia reprodutiva, são informações imprescindíveis que devem ser geradas para que seja possível avaliar e diagnosticar possíveis impactos que a pesca predatória possa estar ocasionando a população de peixes, que habita os lagos e o rio Mearim na APA da Baixada Maranhense.

## 6 CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitiram concluir que:

- a ictiofauna de importância econômica para as comunidades da Baixada Maranhense é constituída de 19 táxons;
- a espécie mais representativa economicamente para as comunidades locais é *Prochilodus lineatus*;
- “ovas” de curimatá é um prato apreciado na região, caracterizando-se como uma questão cultural local;

- a espécie apresenta tendência crescente de desova a partir de dezembro de 2014, com picos máximos de janeiro a março de 2015, com declínio ao longo do segundo semestre;
- a relação gonadosomática (RGS) e o fator de condição (K) indicaram os meses de dezembro a março com ocorrência de desovas;
- as características macro e microscópicas dos ovários e testículos estabeleceram a escala de maturação para as fêmeas e os machos em quatro estádios (imaturo, em maturação, maduro e esvaziado);
- o período reprodutivo da curimatá *P. lineatus* coincidiu com o período de defeso estipulado pela Portaria do IBAMA nº 85/2003.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas / ANA. Brasília. 2005. **Panorama do Enquadramento dos Corpos d'Água. Estudo Técnico de Apoio ao Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Disponível em: <[http://www.ana.gov.br/pnrh\\_novo/Tela\\_Apresentacao.htm](http://www.ana.gov.br/pnrh_novo/Tela_Apresentacao.htm)> Acesso em: 09 Set. 2014.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L.C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.70-78. 2005.

ALMEIDA, F. L. Endocrinologia aplicada na reprodução de peixes. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.37, n.2, p.174-180. 2013.

ALMEIDA, I. C. D. **O papel da pesca na eficiência reprodutiva dos ribeirinhos do baixo Tocantins: o caso do município de Mocajuba-PA**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. 2013.

ALMEIDA, S. Z.; SANTOS, S. L.; NUNES, S. L. J.; SANTOS, B. N.; FIGUEREDO, B. M.; PIORSKI, M. N. Diversidade e cadeia produtiva de peixes nos grandes lagos da Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense. In: ALMEIDA, S. Z. (Org.). **Sumário executivo para plano de ação na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**. São Luís - MA: Editora, p. 100-119. 2013.

AMARAL, A. A. **Ciclo reprodutivo anual em machos de *Leporinus Macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988) (Pisces, Characiformes, Anostomidae)**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 1999.

ARANTES, F. P.; SANTOS, H. B.; RIZZO, E.; SATO, Y.; BAZZOLI, N. Collapse of the reproductive processo f two migratory fish (*Prochilodus argenteus* and *Prochilodus costatus*) in the Três Marias Reservoir, São Francisco River, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v.27: p.847-853. 2011.

ARANTES, F. P.; SANTOS, H. B.; RIZZO, E.; SATO, Y.; BAZZOLI, N. Profiles of sex steroids, fecundity, and spawning of the curimatã-pacu *Prochilodus argenteus* in the São Francisco River, downstream from the Três Marias Dam, Southeastern Brazil. **Animal Reproduction Science**, v.118: p.330-336. 2010.

ARAÚJO, A. S.; GURGEL, H. C. B. Aspectos da biologia de *Prochilodus cearensis* (Steindachner, 1911) (Characiformes, Prochilodontidae) no açude Itans/Caicó, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 4, n. 1, p. 85-96. 2002.

ARAÚJO, F. G.; DUARTE, S.; GOLBERG, R.S.; FICHBERG, I. Ciclo reprodutivo de *Parauchenipterus striatulus* (Pisces – Auchenipteridae) na represa de Ribeirão das Lajes – RJ. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte. v. 52. n. 3. 2000.

ARAÚJO, N. A.; 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**, v. 21, n. 1, 2008.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2º ed. 2009, 226p.

BARBIERI, G.; SALLES, F. A.; CESTAROLLI, M. A. Influência de fatores abióticos na reprodução do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimatá, *Prochilodus lineatus* do rio Mogi Guaçu (Cachoeira de Emas, Pirassununga/SP). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v.12, n.2, p. 85-91. 2000.

BARBIERI, G.; SALLES, F. A.; CESTAROLLI, M. A.; TEIXEIRA-FILHO, A. R. Estratégias reprodutivas do dourado, *Salminus maxillosus* e do curimatá, *Prochilodus lineatus* no Rio Mogi Guaçu, estado de São Paulo, com ênfase nos parâmetros matemáticos da dinâmica populacional. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 169-174, 2004.

BARROS, J. R. A percepção ambiental dos quilombolas kalunga do engenho e do vão de almas acerca do clima e do uso da água. **Ateliê Geográfico**, v. 6, n. 4, p. 216-236. 2013.

BERKES, F. **Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management**. Taylor & Francis. Philadelphia, PA, EEUU. 1999.

BERNARDI, C. C. **Conflitos sócio-ambientais decorrentes da bubalinocultura em territórios pesqueiros artesanais: o caso Olinda Nova do Maranhão**. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, 2005.

BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.50, n.3, p.547-558. 1990.

BRASIL, **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em 28 de set. 2014.

BRASIL, **Portaria Interministerial Nº 192, de 05 de outubro de 2015**. Suspende, por até 120 dias, os períodos de defeso dos atos normativos instituídos pela SUDEPE; IBAMA e MMA. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=09/10/2015&jornal=1&pagina=6&totalArquivos=260>> Acesso em 09 de outubro de 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm)> Acesso em: 29 de agosto de 2015.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm)> Acesso em 30 ago. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11959.htm)> Acesso em: 15 de outubro de 2014.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)> Acesso em: 30 de ago. de 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.287, de 20 de dezembro de 1991.** Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego a pescadores artesanais, durante os períodos de defeso. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8287.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8287.htm)> Acesso em: 15 de outubro de 2014.

BRASIL. **Lei Nº 10.779, de 25 de novembro de 2003.** Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.779.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.779.htm)> Acesso em 08 mar. 2015.

BRASIL. **Recomendação CNZU nº 05 de 25 de junho de 2012.** Dispõe sobre critérios para designação de Sítios Ramsar e elenca Áreas Protegidas a serem indicadas como potenciais Sítios de Importância Internacional – Sítios Ramsar. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80089/recomendacao%20CNZU%20n%205%20critérios.pdf>>. Acesso em: 29 de agosto de 2015.

CAMPOS, A. G.; CHAVES, J. V. Seguro defeso: problemas enfrentados pelo programa. **Mercado de trabalho**, v.56, p.78. 2014.

CANAN, B.; GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional de *Metynnis roosevelti* Eigenmann, 1915 (Characidae, Myleinae) da lagoa do Jiqui, Parnamirim, Rio Grande do Norte. **Revista Unimar**, v.19, n.2, p.479-491. 1997.

CARVALHO, A. R. Conhecimento ecológico tradicional no fragmento da planície de inundação do alto rio Paraná: percepção ecológica dos pescadores. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.24, p.573-580, 2008.

CASTRO, R. M. C.; VARI, R. P. Detritivores of the South American Fish Family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic and Revisionary Study. **Smithsonian Contributions to Zoology**. n.662, p.83 – 89. 2004.

CERDÀ, J.; BOBE, J.; BABIN, P.J.; ADMON, A.; LUBZENS, E. Functional genomics and proteomics approaches for the study of gamete formation and viability in farmed finfish. **Reviews in Fisheries Science**, v. 16, n. S1, p. 56-72, 2008.

CHEGRESE, J. Regulación autocrina y paracrina del desarrollo folicular I: efecto de los esteroides. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias (Colombian journal of animal science and veterinary medicine)**, v.16, n.2, p.171-182. 2009.

Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador. **Resolução CODEFAT nº 468, de 21 de dezembro de 2005**. Estabelece e consolida critérios para a concessão do Seguro-Desemprego aos pescadores artesanais durante os períodos de defeso, instituído pela Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucaocodefat468\\_2005.htm](http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucaocodefat468_2005.htm)> Acesso em: 15 de outubro de 2014.

Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador. **Resolução CODEFAT nº 657 de 16.12.2010**. Dispõe sobre a concessão do Seguro-Desemprego aos pescadores profissionais, categoria artesanal, durante os períodos de defeso, instituído pela Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucaocondedefat657\\_2010.htm](http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucaocondedefat657_2010.htm)> Acesso em: 15 de outubro de 2014.

CONTATO, M. C. D. **O período de defeso na manutenção dos meios de vida e na gestão da pesca artesanal no Município de Rio Grande – RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia: Área de Concentração em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Rio Grande – FURG, Rio Grande (RS), 2012.

COSTA, C. L. **Sustentabilidade da pesca artesanal no Lago de Viana, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas) - Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís (MA), 2006.

COSTA, F. G. **Testículos de *Astyanax altiparanae* Garutti e Britski, 200. Estudo morfológico, ultraestrutural e imuno-histoquímico**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2011.

COSTA, R. B., OLIVEIRA SALES, R., MAGGIONI, R., VIDAL, D. L.; FARIAS, J. O. Estudo preliminar na indução reprodutiva da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis* steindachner, 1911). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.6, n.2, p.76-90. 2012.

COSTA, R. B.; CARVALHO, M. A. M.; ABREU, K. L.; SENA, A. M.; FARIAS, J. O.; VIDAL, D. L.; SALES, R. O.; MAGGIONI, R. Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.3, p.482-492. 2015.

COSTA-NETO, J. P.; BARBIERI, R.; IBÁÑEZ, M. S. R.; CAVALCANTE, P. R. S.; PIORSKI, N. M. Limnologia de três ecossistemas aquáticos característicos da Baixada Maranhense. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 14, n.1, p.19-38, 2001.

DIAS, T. L. P. **Os peixes, a pesca e os pescadores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do tubarão (Macau-Guamaré/RN), Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2006.

DIEGUES, A. C. Etnoconservação da Natureza: Enfoques Alternativos. In: DIEGUES, A.C. (org.) **Etnoconservação**. 2. ed. São Paulo: Hucitec. p. 1-46. 2000.

DORIA, C. C.; ARAÚJO, T. R.; SOUZA, S. T. B.; VILARA, G. T. Contribuição da etnoictiologia à análise da legislação pesqueira referente ao defeso de espécies de peixes de interesse comercial no oeste da amazônia brasileira, Rio Guaporé, Rondônia, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 21, n.2 p.119-132. 2008.

EBLING, E. D.; BEM, L. H.; BRUM, O. B.; SISTI, J. N.; SANTOS, R. Desenvolvimento do Grumatã (*Prochilodus lineatus*) em viveiros de criação. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**. v.9, n.16: p. 115-122. 2013.

FISHBASE. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/summary/13056>> Acesso em: 10 de outubro de 2014.



FLORES, Q. C.; BLANCO, C. T.; ARBUÉS, R., DOMITROVIC, H.; GONZÁLEZ, J. Atresia Folicular en Ovarios de *Prochilodus lineatus*. **International Journal of Morphology**, v.30, n.4, p.1301-1308. 2012.

FONTELES-FILHO, A. A. **Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros**. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza. 2011.

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

GARCEZ, D.S. e SÁNCHEZ-BOTERO, J.I. Comunidades de Pescadores Artesanais no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, v.27, n.1, p.17:29. 2005.

GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, v.468, p.15-23, 2003.

GODINHO, H. P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n.3, p.351-360, 2007.

GURGEL, Liliane de Lima; VERANI, José Roberto; CHELLAPPA, Sathyabama. Reproductive Ecology of *Prochilodus brevis* an Endemic Fish from the Semiarid Region of Brazil. **The Scientific World Journal**, v. 2012.

GUTMAN, S. M. **Caracterização do sistema de produção do lavrador-pescador em quinze comunidades rurais do entorno do Lago de Viana, na Baixada Maranhense**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Maranhão. São Luís – MA. 2005.

HIGUCHI, H. Sobre a nomenclatura científica e classificação adotadas. In: SOARES, E. C. Soares, E. C. **Peixes do Mearim**. 10 ed. São Luís – MA: Instituto Geia. p. 37-131. 2013.

IBAMA. **Portaria nº 85, de 31 de dezembro de 2003**. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2003/p\\_ibama\\_85\\_2003\\_de\\_fesobaciashidrograficas\\_ma\\_vigindo\\_p\\_ibama\\_9\\_2004.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2003/p_ibama_85_2003_de_fesobaciashidrograficas_ma_vigindo_p_ibama_9_2004.pdf)> Acesso em 08 Set. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao.pdf>> Acesso em: 09 Set. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210100>> Acesso em: 09 Set. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Aquisição dos dados vetoriais da Microrregião da Baixada Maranhense, correspondente ao ano 2013.** Disponível em <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)> Acessado em 30 de outubro de 2015.

IMESC. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: microrregião geográfica da Baixada Maranhense / Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos.** – São Luís: IMESC, 2013.

JIMÉNEZ-SEGURA, L. F.; PALACIO, J; LEITE, R. River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena River basin, Colombia. **Ecology of Freshwater Fish.** v. 19, p. 178–186. 2010.

KALIKOSKI, D. C., SEIXAS, C. S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente & Sociedade**, v.12, n.1, p.151-172. 2009.

KALIKOSKI, D.C.; VASCONCELLOS, M. C.; LAVKULICH, L. Fitting institutions to ecosystems: the case of artisanal fisheries management in the estuary of Patos Lagoon. **Marine Policy**, v. 26, n.3, p. 179-196, 2002.

KAVAMOTO, E. T.; NARAHARA, M. Y.; ANDRADE-TALMELLI, E. F. Mudanças morfológicas dos testículos de curimatá *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER) (TELEOSTEI, PROCHILODONTIDAE), submetido à indução hormonal. **Revista brasileira de zoologia**, v.15, n.1-2, 109. 1998.

KING, M. **Fisheries biology: assessment and management.** Fishing News Books. 341 p. 1995.

KRYSKO, D.V.; DIEZ-FRAILE, A.; CRIEL, G.; SVISTUNOV, A. A.; VANDENABEELE, P.; D'HERDE, K. **Life and death of female gametes during oogenesis and folliculogenesis. Apoptosis**, v.13, p.1065–1087, 2008.

Le Cren, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**. v. 20, p. 201-219. 1951.

LOPES, R. B.; ALENCAR GUEDES, J. Percepção Ambiental dos Pescadores no Município de Macaíba–RN-DOI 10.5216/ag. v7i3. 19505. **Ateliê Geográfico**, v.7, n.3, p.149-163. 2013.

LOURENÇO, C. F.; J. A. S. HENKEL; MANESCHY. C. M. "A Seguridade Social para os Pescadores Artesanais no Brasil: estudo de caso no Pará." **Coletivo Internacional de Apoio aos Trabalhadores da Pesca-ICFS**. 2006.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. (Trad.: Vazzoler, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; Cunningham, P.T.M.). São Paulo: EDUSP. p.19-38. 1999.

LUBZENS, E.; YOUNG, G.; BOBE, J.; CERDÀ, J. Oogenesis in teleosts: How fish eggs are formed. **General and Comparative Endocrinology**, v.165, p.367– 389. 2010.

MACHADO, C. **Aspectos reprodutivos do dourado *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) (Teleostei, Characidae) na região do Alto Rio Uruguai, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

MAIA, M. B. R. **Do defeso ao seguro desemprego do pescador artesanal: a inclusão do pescador nas políticas públicas de seguridade social**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas. 2009.

MALDONADO, F.; SANTOS, A. C. Cooperativas de pescadores artesanais: uma análise sob a perspectiva teórica. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.8, n.3, p.323-333. 2011.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2015. **Portaria suspende seguro defeso por até 120 dias.** Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/10/portaria-suspende-seguro-defeso-por-ate-120-dias>> Acesso em: 09 de outubro de 2015.

MARANHÃO. **Decreto nº 11.900 de 11 de junho de 1991**. Cria, no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, compreendendo 03 (três) Sub-Áreas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré – Baía de São Marcos incluindo a Ilha dos Caranguejos. Disponível em: < <http://oads.org.br/leis/2192.pdf>> Acesso em 08 Set. 2014.

MARQUES, S. R. C. **Contribuição ao uso sustentável da área de proteção ambiental da Baixada Maranhense: Estudo de Caso do Município de Viana – MA (Bacia do Pindaré)**. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistemas). Universidade Federal do Maranhão. 76 p. 2004.

MELO, B. F.; SATO, Y.; FORESTI, F.; OLIVEIRA, C. The roles of marginal lagoons in the maintenance of genetic diversity in the Brazilian migratory fishes *Prochilodus argenteus* and *P. costatus*. **Neotropical Ichthyology**. v.11, n.3, p. 625-636, 2013.

MENDONÇA, J. T.; PEREIRA, A. L. C. Avaliação do seguro defeso concedido aos pescadores profissionais no Brasil. **Instituto de Pesca**. Série Relatórios Técnicos, São Paulo, n.50, p.1 – 20. 2013.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2015. **Convenção de Ramsar**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar>> Acesso em: 29 de agosto de 2015.

MONTELES, J. S., ALMEIDA FUNO, I. C.; CASTRO, A. C. L. Caracterização da Pesca Artesanal nos Municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz – Maranhão. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v.23, n.1, p.65-74. 2010.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 341 p. 1999.

MOTA, T. F. M.; PRIOLI, S. M. A. P.; PRIOLI, A. J. Estudos filogenéticos da ordem Characiformes: tendências e carências. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 20, n. 1, p. 21-36, 2014.

MPA – **Ministério da Pesca e Aquicultura. Tamanho Mínimo de Captura.** Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Pesca/Tabela%20tamanhos%20mínimos%20completa.pdf>> Acesso em: 26 Nov. 2014.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. **Instrução Normativa nº 1 de 27 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos operacionais referente ao benefício seguro desemprego do pescador profissional artesanal durante o período de defeso, no âmbito do Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/instrucao-normativa-sppe-1-2011.htm>> Acesso em: 15 de outubro de 2014.

NASCIMENTO, M. M.; NASCIMENTO, W. S.; CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPAL, S. Biologia reprodutiva do curimatã comum, *Prochilodus brevis* (Characiformes: Prochilodontidae) no açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 2, n. 2, p. 31-43, 2012.

NASCIMENTO, W. S. D. **Diversidade Ictiofaunística e Ecologia reprodutiva de uma espécie nativa de peixe da Bacia Piranhas-Assu, RN.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

NETTO, S. L.; MATEUS, L. A. F. Comparação entre a pesca profissional-artesanal e pesca amadora no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.35, n.3, p.373–387. 2009.

NUGEO, Núcleo Geoambiental/UEMA. **Bacias Hidrográficas: Subsídios para o Planejamento e Gestão Territorial.** São Luís, 2011.

NUNES, J. L. S.; PIORSKI, N. M.; SILVEIRA, P. C. A.; ALMEIDA, Z. S. Fisheries Resources of Ramsar Sites of the State of Maranhão (Brazil). In: BILIBIO, C.; HENSEL, O. & SELBACH, J. **Sustainable water management in the tropics and subtropics - and case studies in Brazil.** Jaguarão – RS: Fundação Universidade Federal do Pampa, UNIKASSEL, PGCul-UFMA, v. 1. p. 893-912. 2011.

OLIVEIRA, S. M.; BRITO, S. I.; SERRA, J.; FARIAS-FILHO, S. M. O espaço geográfico da Baixada Maranhense. In: FARIAS-FILHO, S. M. (Org.). **O espaço geográfico da Baixada Maranhense**. 1 ed. São Luís – MA: Gráfica Editora, p. 33-53. 2012.

PALMER, E. E., SORENSEN, P.W. AND ADELMAN, I. R. A histological study of seasonal ovarian development in freshwater drum in the Red Lakes, Minnesota. **Journal of Fish Biology**, v.47, n.2, p.199– 210, 1995.

PEREZ, J. A. A.; PEZZUTO, P. R.; RODRIGUES, L. F.; VALENTINI, H.; VOOREN, C. M. **Relatório da reunião técnica de ordenamento da pesca de arrasto nas regiões sudeste e sul do Brasil**. Notas Técnicas Facimar, v.5, p.1-34. 2001.

PIEVE, S. M. N. **Pesca artesanal, Etnobiologia e Etnoictiologia na Colônia São Pedro (Z3), Pelotas, RS**. Monografia de curso em Biologia, UFPel, 2007.

PIORSKI, N. M.; CASTRO, A. C. L.; PEREIRA, L. G.; MUNIZ, M. E. L. Ictiofauna do trecho inferior do rio Itapecuru, Nordeste do Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 11, p. 15-24. 1998.

PIORSKI, N. M.; CASTRO, A. C. L.; PINHEIRO, C. U. B. A prática da pesca entre os grupos indígenas das bacias dos Rios Pindaré e Turiaçu, no Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v.16, n.1, p.67-74. 2003.

PIORSKI, N. M.; CASTRO, A. C. L.; SOUSA-NETO, A. M. Ichthyofauna from the Cerrado of the southern Maranhão. In: BARRETO, L. (Ed). **North Cerrado of Brazil**. Pelotas, RS: USEB, p. 197-212. 2007.

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

RAMOS, R. O. **Características físicas e químicas da água e características reprodutivas do curimatá (*Prochilodus lineatus* Valenciennes, 1836) no rio Mogi-Guaçu, SP**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos. 2008.

RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT. **The Ramsar Convention Manual: a guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971)**, 6th ed. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland. 2013.

RÊGO, A. C. L.; PINESE, O. P.; MAGALHÃES, P. A.; PINESE, J. F. Relação peso-comprimento para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) e *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) (Characiformes) no reservatório de Nova Ponte–EPDA de Galheiro, rio Araguari, MG. **Revista Brasileira de Zootecias**, v.10. n.1, p.13-21. 2008.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. CLOFFSC. A. **The Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Edipucrs. Porto Alegre, RS. 2003.

RESENDE, E. K. Bioecologia do curimatá, *Prochilodus lineatus* no Pantanal do Miranda-Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Limnologica Brasiliense**, São Paulo, v.4, p.261-276, 1992.

RUDDLE, K. Systems of knowledge: dialogue, relationships and process, in Begossi, A and Hens, L Environment, development and sustainability. **Kluwer Academic Publishers**. v. 2, p. 3-4. 2001.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v.19, n.54, p. 165-182, 2005.

SANTOS, H. B.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N.; SATO, Y.; MORO, L. Ovarian regression and apoptosis in the South American teleost *Leporinustaeniatus* Lütken (Characiformes, Anostomidae) from the São Francisco Basin. **Journal of Fish Biology**, v.67, p.1446-1459, 2005.

SANTOS, S. B. A. F; SILVA, A. C.; VIANA, M. S. R. Aspectos reprodutivos da pescada-dopiauí, *Plagioscion squamosissimus* (HECKEL, 1840), capturada no Açude Pereira Miranda (Pentecoste – Ceará). **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.1, p.57-62, 2003.

SILVA, A. F. Pesca artesanal: seu significado cultural. **Ateliê Geográfico**, v. 3, n. 1, p.132-149, 2009.

SILVA, C. J. D.; MORAIS, F. F. D. Conhecimento ecológico tradicional sobre fruteiras para pesca na Comunidade de Estirão Comprido, Barão de Melgaço-Pantanal Matogrossense. **Biota Neotropica**, v. 10, n.3, p. 197-203. 2010.

SILVA, D. C. F.; GONÇALVES, A. A. Perfil de consumo de pescado dos usuários do restaurante universitário da UFERSA. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 125-129. 2012

SILVA, E. F., OLIVEIRA, J. E. L.; SCHIAVETTI, A. Conhecimento ecológico local (CEL) na pesca artesanal da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão-RN, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 3, p. 355-375, 2014.

SILVA, J. M. A. **Características Reprodutivas de Curimba (*Prochilodus lineatus*), Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*)**. Dissertação (Mestrado). Lavras: UFLA, 2007.

SILVA, M. P. M. **Estudo da cadeia produtiva e avaliação higiênicossanitária das principais espécies de peixes nativos da Baixada Maranhense, Brasil**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. 2013.

SOLIS-MURGAS, L. D.; FELIZARDO, V. O.; FERREIRA, M. R.; ANDRADE, E. S.; VERAS, G. C. Importância da avaliação dos parâmetros reprodutivos em peixes nativos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n.2, p.186-191. 2011.

TAKAHASHI, E. L. H. **Ciclo reprodutivo da tabarana, *Salminus hilarii* (Valenciennes, 1849) (Characidae, Salmininae) na região do baixo rio Sorocaba, SP**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2006.

TEMPLETON, R. **Freshwater fisheries management**. 2 ed. Oxford: Fishing News Books, p.2-41. 1995.

TOCANTINS, N.; ROSSETTO, O. C.; BORGES, F. R. "Abordagem socioeconômica dos pescadores filiados à colônia Z11: Município de Poconé, pantanal de Mato Grosso, Brasil." **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, p. 1-9. 2011.



UNESCO. **The training of functional literacy personnel: a practical guide: a method of training for development.** UNESCO: Paris, 1973.

V SEMINÁRIO PESCA ARTESANAL E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL: educação e governança. Disponível em: <<http://cppnenordeste.blogspot.com.br/2015/10/carta-final-v-seminario-pesca-artesanal.html>> Acesso em: 11 de novembro de 2015.

VAZ, M. M.; TORQUATO, V. C. E BARBOSA, N. D. C. (Org.). **Guia Ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande.** Belo Horizonte: CEMIG/CETEC. 2000.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia e Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática.** Maringá: EDUEM, 1996.

VERMEIJ G. J. **An Agenda for Invasion Biology. Biological Conservation.** V.78. p. 3-9. 1996.

Vieira, A.L. Aspectos do metabolismo lipídico do curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). **Boletim do Instituto de Pesca.** v.11, p.63-68. 1984.

WOOTON, R.J. **Ecology of teleost fishes.** London: Chapman & Hall Pub., 412p. 1995

ZAIDEN, S. F. **Morfologia gonadal e Metabolismo energético da Piraputanga *Brycon hilarii* (Cuvier e Valenciennes, 1849) (Pisces, Characidae), em cativeiro, durante ciclo reprodutivo anual.** Tese (Doutorado em Aquicultura) - Centro de Aquicultura (CAUNESP), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2000.

ZAMPIERON, S. L. M.; FAGIONATO, S.; RUFINO, P. H. P. Ambiente, representação social e percepção. In: SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALERIAS, N.; SANTOS, S. A. M. (Orgs.). **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental.** 2 ed. São Carlos: RIMA. Cap.1, p.24-27. 2003.

## **APÊNDICES**



Programa de Pós-Graduação - Mestrado  
Recursos Aquáticos e Pesca

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOLOGIA**  
**MESTRADO EM RECURSOS AQUÁTICOS E PESCA**

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Entrevistadores: Somos pesquisadores da Universidade Estadual do Maranhão e estamos aqui na sua comunidade para desenvolver um trabalho sobre os peixes que vocês utilizam para se alimentar e vender. Pedimos permissão para aplicar os questionários, registrar as espécies de peixes, embarcações e petrechos de pesca, através de fotografias. Solicitamos autorização também para comprar alguns exemplares que serão levados para o Laboratório de Pesca e Ecologia Aquática (LabPEA/UEMA) e Laboratório de Biomarcadores em Organismos Aquáticos (LABOAq/UEMA), para a realização de estudos. Você pode parar nossa conversa ou desistir de participar dela sem trazer nenhum prejuízo.

A utilização dos dados a seguir será usada apenas para desenhar um perfil socioeconômico e ambiental sobre a pesca artesanal realizada na Baixada Maranhense. Mesmo assim, sinta-se à vontade para não responder à questão que julgar não 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:

Local

---

Entrevistador

Data:

**ROTEIRO PARA ENTREVISTA (após consentimento livre e esclarecido)**

1) Dados pessoais:

Nome: \_\_\_\_\_

Comunidade: \_\_\_\_\_ Município/Estado: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_ Nome da colônia de pescadores \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino ( ); Feminino ( ).

2) Participa ou participou de reunião de pescadores durante a elaboração do defeso/piracema ou outro evento na sua região? Sim ( ); Não ( ). Gostaria de ter participado?

3) A que atividades você se dedica durante o período do/a defeso/piracema?

Para você qual é a diferença entre piracema e defeso?



**ANEXOS**

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS**  
**SECRETARIA ADJUNTA DE RECURSOS AMBIENTAIS**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS**

	<b>AUTORIZAÇÃO DE ÓRGÃO GESTOR DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL</b>	 GOVERNO DO <b>MARANHÃO</b> GOVERNO DE TODOS NÓS	
<b>Nº da Autorização</b> 001/2015	<b>Nº do Processo SEMA</b> 18208/2014	<b>Período de Validade</b> Janeiro de 2015 a Janeiro de 2016	
<b>Objeto</b> ( ) Prosseguimento de Processo de Licenciamento Ambiental ( <b>X</b> ) Pesquisa Científica ( ) Manejo da Natureza ( ) Atividades Didáticas ( ) Atividades Sócio-Culturais ( ) Visitação	<b>Descrição</b> <b>PROJETO DE PESQUISA: Inovação Tecnológica para os Produtos Oriundos da Pesca na Baixada Maranhense.</b>		
<b>Localização</b> Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense			
<b>Responsável (Pesquisador/Coordenador)</b> Nome: Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta CPF: 57698902315      Nº Identidade: 5993793-9 Endereço: Rua Projetada, Cond Girassol, Bloco A, apt 205 – Tirirical – São Luís-MA CEP: 65055-001. Telefone: (98) 32416037 - Celular: (98) 81442573. Email: raimundafortes@yahoo.com.br Profissão: Bióloga - Registro no Conselho: CRBio-05: 46.088/05-D			
<b>Instituição</b> Nome: Universidade Estadual do Maranhão – UEMA Endereço: Cidade Universitária Paulo VI. C.P. 09 - Tirirical - São Luís - MA - CEP 65055-970 CNPJ/CPF: 06.352.421/0001-68      Telefone: 3245-5461			
<b>Haverá coleta de material biológico?</b> (X) SIM ( ) NÃO			
<b>ORDEM</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>QUANTIDADE/COLETA</b>
<i>Hoplias malabaricus</i>	Erythrinidae	traira	80
<i>Colossoma macropomum</i>	Characidae	tambaqui	80
<i>Prochilodus lineatus</i>	Prochilodontidae	curimatá	80
Outras espécies de peixes de água doce a serem compradas dos pescadores locais			80
<b>Data e Local da Emissão</b>  São Luís, 02 de janeiro de 2015	<b>Autoridade Expedidora (Assinatura e Carimbo)</b>   Antonio Rosendo Neto Junior Sec. Adjunto de Rec. Ambientais Mat. 2483451		
<b>AUTORIZAÇÃO VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS</b>			
<b>AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NO VERSO</b>			
<b>1ª VIA: INTERESSADO</b>	<b>2ª VIA: PROCESSO</b>	<b>3ª VIA: ARQUIVO INTERNO</b>	

Esta Autorização encontra-se em conformidade com a Portaria SEMA nº 10 do dia 26 de fevereiro de

**ESTADO DO MARANHÃO**  
**SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS**  
**SECRETARIA ADJUNTA DE RECURSOS AMBIENTAIS**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS**

	<b>AUTORIZAÇÃO DE ÓRGÃO GESTOR DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL</b>	 <b>GOVERNO DO MARANHÃO</b> <small>GOVERNO DE TODOS NÓS</small>
---	---	--

<b>Nº da Autorização</b> 001/2015	<b>Nº do Processo SEMA</b> 18208/2014	<b>Período de Validade</b> Janeiro de 2015 a Janeiro de 2016
--------------------------------------	--	---

**CONDICIONANTES**

- 1- A coleta de material deve ser restrita aos exemplares adquiridos através dos pescadores, conforme metodologia apresentada.
- 2- Solicitamos, para fins de controle interno e documentação, cópia dos relatórios da pesquisa com as imagens capturadas, bem como dos trabalhos científicos publicados (resumos técnicos, artigos, monografias, dissertações, teses), envolvendo temáticas associadas à Unidade de Conservação estudada.

Esta autorização atende aos preceitos contidos na Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, Art. 4º, incisos I, III, X e XI, e na Lei Estadual n.º 9.413, de 13 de julho de 2011, Art. 4º, incisos I, III, X e XI, que dispõem sobre a pesquisa científica e contribuições para a preservação/conservação dos componentes bióticos das Unidades de Conservação.

**EQUIPE TÉCNICA**

Nome	Atuação	RG	CPF
Eliane Braga Ribeiro	Pesquisadora	0431774420115	711.805.163-20
Jonatas da Silva Castro	Pesquisador	247439920038	047.356.063-19
Josielma dos Santos Silva	Pesquisadora	0304577220061	042.688.913-40
Luceniide Carvalho de Freitas	Pesquisadora	238359220030	032.359.823-32
Débora Batista Pinheiro Sousa	Análise de Biomarcadores em Peixes	01965220020	027.177.753-23
Carlos Riedel Porto Carreiro	Pesquisador	20072579166	386.100.783-53
Janaina Gomes Dantas	Pesquisadora	0457211820120	012.371.084-70

<b>Data e Local da Emissão</b>  São Luis, 02 de janeiro de 2015	<b>Técnico Responsável pela Análise (Assinatura e Carimbo)</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <b>Shirley Amélia de Silva Leal</b>  <small>Supervisora de Estudos e Projetos aplicados à Conservação</small>  <small>Matricula: 1820814</small> </div> <div style="text-align: center;">   <b>Eliane Soares Pinheiro</b>  <small>Secretária Adjunta de Desenvolvimento Sustentável</small>  <small>Matricula: 1011008</small> </div> </div>
---	---

**AUTORIZAÇÃO VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS**

<b>1ª VIA: INTERESSADO</b>	<b>2ª VIA: PROCESSO</b>	<b>3ª VIA: ARQUIVO INTERNO</b>
----------------------------	-------------------------	--------------------------------