

REVISTA DESAFIOS

ISSN: 2359-3652

V.11, n.5, jul/2024 – DOI: http://dx.doi.org/10.20873/2024_jul_12853

CARACTERIZAÇÃO DA AQUICULTURA FAMILIAR NAS MESORREGIÕES: MARAJÓ E NORDESTE PARAENSE - AMAZÔNIA ORIENTAL - BRASIL

CHARACTERIZATION OF FAMILY AQUACULTURE IN THE MESOREGIONS: MARAJÓ AND NORTHEAST PARAENSE - ORIENTAL AMAZON – BRAZIL

CARACTERIZACIÓN DE LA ACUICULTURA FAMILIAR EN LAS MESOREGIONES: MARAJÓ Y PARAENSE NORESTE - AMAZONIA ORIENTAL – BRASIL

Jéssica Almeida da Silva

Doutorado em Ciência Animal pelo Programa de Pós-graduação em Ciência Animal. Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: jessica.almeida.ufra@gmail.com | orcid.org/0000-0003-3150-8029

Deusilene Costa dos Santos

Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais pelo Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: deusilenesantos376@gmail.com | orcid.org/0000-0002-8708-9655

Pamela Oliveira da Costa

Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais pelo Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: pamellaocosta@yahoo.com.br | orcid.org/0000-0002-1860-2101

Jacqueline Almeida da Silva

Mestrado em Zoologia pelo Programa de Pós-graduação em Zoologia. Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail: bio.ufpajacque@yahoo.com.br | orcid.org/0009-0008-4535-5522

Gean Paulo Andrade Reis

Doutorando em Zootecnia pelo Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). E-mail: reis@outlook.com | orcid.org/0000-0002-5842-4303

Nuno Filipe Alves Correia De Melo

Doutorado em Oceanografia. Professor titular do Instituto Sócio Ambiental e Recursos Hídricos. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: nuno.melo@ufra.edu.br | orcid.org/0000-0003-4163-4133

João Felipe Nogueira Matias

Doutorado em Biotecnologia de Recursos Pesqueiros. Cientista-Chefe da Pesca Artesanal e da Aquicultura familiar da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP). E-mail: jfn.matias@gmail.com | orcid.org/0000-0001-6491-9073

Ivan Furtado Júnior

Doutorado em Biologia Ambiental. Professor titular do Instituto Sócio Ambiental e Recursos Hídricos. Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). E-mail: juniorivan@hotmail.com | orcid.org/0000-0002-0127-0171

Artigo recebido em 18/04/2021 aprovado em 24/11/2022 publicado em 28/02/2023.

Como citar este artigo:

Almeida da Silva, J., Costa dos Santos, D., Oliveira da Costa, P., Almeida da Silva, J., Andrade Reis, G. P., Alves Correia De Melo, N. F., ... Furtado Júnior, I. CARACTERIZAÇÃO DA AQUICULTURA FAMILIAR NAS MESORREGIÕES: MARAJÓ E NORDESTE PARAENSE - AMAZÔNIA ORIENTAL - BRASIL. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, 11(5). https://doi.org/10.20873/2024_jul_12853

RESUMO

Este estudo objetivou caracterizar a atividade aquícola desenvolvida de forma familiar nas mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense do estado do Pará, Brasil. Foram avaliadas 125 propriedades, onde foram aplicados questionários aos proprietários, registrado imagens fotográficas das construções aquícolas e coordenadas geográficas. Os dados foram analisados por estatística descritiva, posteriormente foi realizado um teste não paramétrico entre os tamanhos de lâminas d'águas dos diferentes tipos de viveiros. A aquicultura nas duas mesorregiões é predominantemente de subsistência, ocorrendo em sistemas de produção extensivo ou semi-intensivo, tendo como foco a criação de peixes, principalmente o tambaqui, *Colossoma macropomum*. Porém, em algumas propriedades foi encontrado criação de camarão regional, *macrobrachium amazonicum*. No Marajó a atividade é desenvolvida em viveiros escavados, represamentos, tanques e nascentes naturais. No Nordeste Paraense, a atividade aquícola familiar é realizada em viveiros escavados, represamentos e tanques. A dificuldade para aquisição de insumos foi considerada o maior entrave para o desenvolvimento da atividade aquícola nas duas regiões estudadas. Contudo, as mesorregiões, Marajó e Nordeste Paraense são propícias ao desenvolvimento da atividade de forma familiar, por possuir abundantes recursos hídricos e localização estratégica para o mercado consumidor de pescado proveniente de cativeiro, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Pescado; Piscicultura; Subsistência; Sistema de cultivo; Sistema de criação

ABSTRACT

*This study aimed to characterize the aquaculture activity carried out on a family basis in the Marajó and Northeast Pará mesoregions of the state of Pará, Brazil. 125 properties were evaluated, where questionnaires were administered to the owners, photographic images of the aquaculture buildings and geographical coordinates were recorded. The data were analyzed using descriptive statistics, subsequently a non-parametric test was carried out between the water depth sizes of the different types of ponds. Aquaculture in both mesoregions is predominantly subsistence, occurring in extensive or semi-intensive production systems, focusing on fish farming, mainly tambaqui, *Colossoma macropomum*. However, on some properties, regional shrimp farming, *macrobrachium amazonicum*, was found. In Marajó, the activity is carried out in excavated nurseries, dams, natural springs and tanks. In the Northeast of Pará, family aquaculture activities are carried out in excavated ponds, dams and tanks. The difficulty in acquiring inputs was considered the biggest obstacle to the development of aquaculture activities in the two regions studied. However, the mesoregions, Marajó and Northeast Pará, are suitable for developing the activity on a family basis, as they have abundant water resources and strategic locations for the consumer market for farmed fish, respectively.*

KEYWORDS: Fish; Pisciculture; Subsistence; Cultivation system; Creation system

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar la actividad aquícola realizada de forma familiar en las mesorregiones de Marajó y Nordeste de Pará, en el estado de Pará, Brasil. Se evaluaron 125 propiedades, donde se administraron cuestionarios a los propietarios, se registraron imágenes fotográficas de las instalaciones aquícolas y coordenadas geográficas. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, posteriormente se realizó una prueba no paramétrica entre los tamaños de profundidad del agua de los diferentes tipos de estanques. La

acuicultura en ambas mesorregiones es predominantemente de subsistencia, ocurriendo en sistemas de producción extensivos o semiintensivos, centrándose en la piscicultura, principalmente tambaqui, Colossoma macropomum. Sin embargo, en algunas propiedades se encontró cultivo regional de camarón, macrobrachium amazonicum. En Marajó, la actividad se desarrolla en viveros excavados, presas, tanques y manantiales naturales. En el Nordeste de Pará, las actividades de acuicultura familiar se desarrollan en estanques, presas y tanques excavados. La dificultad para adquirir insumos fue considerada el mayor obstáculo para el desarrollo de las actividades acuícolas en las dos regiones estudiadas. Sin embargo, las mesorregiones Marajó y Nordeste de Pará son aptas para desarrollar la actividad de forma familiar, ya que cuentan con abundantes recursos hídricos y ubicaciones estratégicas para el mercado consumidor de pescado de cultivo, respectivamente.

DESCRITORES: *Pez; Piscicultura; Subsistencia; Sistema de cultivo; Sistema de creación*

INTRODUÇÃO

A produção mundial de pescado atingiu cerca de 178 milhões de toneladas em 2018 (FAO, 2020). Entretanto, em decorrência do avanço da pesca predatória os estoques pesqueiros estão cada vez mais entrando em sobrepesca. Por isso, o setor pesqueiro tem a necessidade de reduzir a porcentagem de estoques capturados além da sustentabilidade biológica (FAO, 2018). A aquicultura é uma alternativa viável para diminuir a pressão sobre os oceanos, podendo regularizar a oferta de pescado para o mercado em todas estações do ano (Camargo e Pouey, 2005).

O Brasil tem grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura devido as condições naturais que detém; clima favorável, disponibilidade de água, espécies nativas e matriz energética. Contudo, ainda possui pouco investimento em pesquisa e baixo desenvolvimento tecnológico sustentável (Camargo e Pouey, 2005; Rocha *et al.*, 2013).

A produção proveniente da aquicultura brasileira no ano de 2018 foi de aproximadamente 579 mil toneladas, avaliadas em R\$ 4,9 bilhões. A maior parte desse valor (89,64%) foi oriunda da criação de peixes, seguida da criação de camarões (7,89%) e moluscos (2,45%) (IBGE, 2019).

Alguns estados brasileiros apresentam estágios mais avançados em relação a estruturação da cadeia produtiva aquícola. Por outro lado, há estados menos estruturados, necessitando de maiores investimentos no setor. O estado do Pará, apesar de apresentar condições naturais privilegiadas para o desenvolvimento da atividade, encontra-se no segundo grupo (Brabo, 2014).

Em 2018, o estado do Pará obteve uma produção aquícola de 13.629 toneladas, das quais 13.500 toneladas foram provenientes de peixes, 60 toneladas de camarão marinho e 69 toneladas de ostras (IBGE, 2019). A aquicultura está presente em todos os municípios do Pará, ocorrendo geralmente em escala familiar (Lee e Saperdonti, 2008; Horoshino, 2009).

A criação de peixes ou afins em pequenas propriedades rurais possui grande importância, especialmente por contribuir para o aumento da oferta de alimentos para a família e pelo uso sustentável dos recursos hídricos disponíveis na região que estão inseridas (Ribeiro-Neto, 2016).

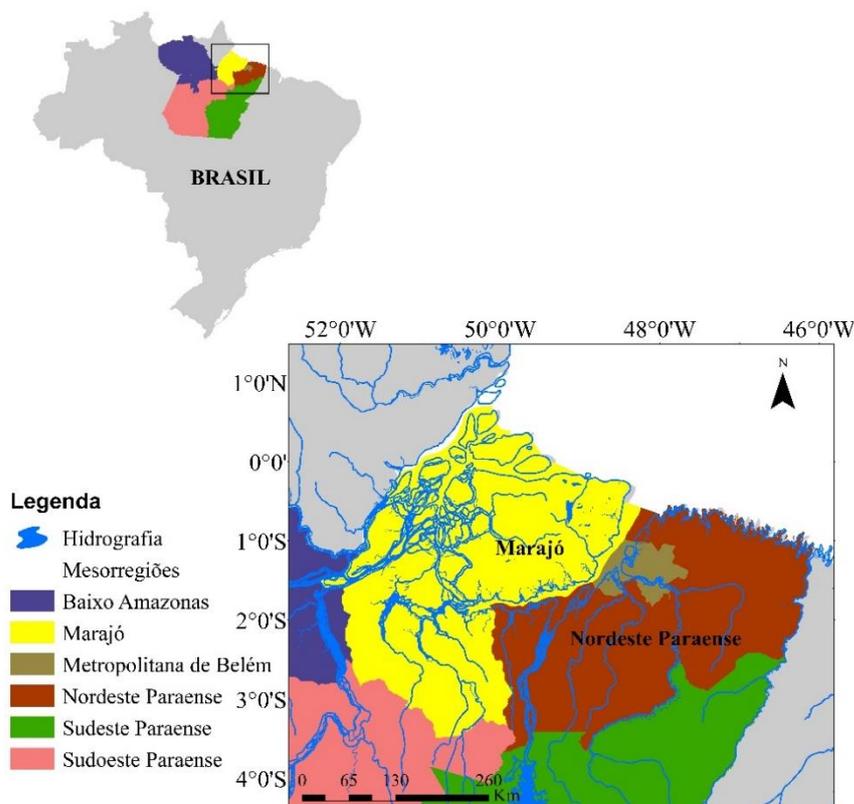
Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a aquicultura familiar nas mesorregiões do Marajó e Nordeste Paraense, analisando o perfil socioeconômico, sistemas de criação, infraestruturas, modalidades, produção etc. como também as dificuldades enfrentadas para realização da atividade, a fim de contribuir para um maior conhecimento desta atividade quanto a suas potencialidades e fragilidades no território estadual.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Foram estudadas propriedades rurais que realizam a atividade da aquicultura no estado do Pará, nas mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense (Figura 1).

Figura 1 – Mesorregiões: Marajó e Nordeste Paraense



Fonte: Elaborado pelos autores.

A mesorregião Marajó é formada por inúmeras ilhas, constituindo o maior arquipélago fluviomarinho do planeta, formada pela união de 15 municípios, possui uma área de 49.000 km², localizada no extremo norte do Pará. A produção centraliza-se na exploração madeireira de várzea, no extrativismo do açaí. Entre outras atividades de menor expressão comercial, destacam-se a pesca, o roçado e outras maneiras de manejar a floresta (Gonçalves *et al.*, 2016).

O Nordeste Paraense é formado por 49 municípios, possuindo uma área de 83.316,02 km². A maior parte da sua vegetação original foi fortemente alterada por processos relacionados com a agricultura, extrativismo, produção mecanizada e a grandes projetos de extração minerometalúrgicos. (Cordeiro *et al.*, 2017).

Obtenção dos dados

Foram entrevistados 125 aquicultores, 66 da mesorregião do Marajó (municípios: Breves, Cachoeira do Arari, Ponta de Pedras e S. Sebastião da Boa Vista) e 59 na mesorregião do Nordeste Paraense (municípios: Cametá, Igarapé Miri e Oeiras do Pará) durante agosto de 2016 a agosto de 2017.

As informações necessárias para pesquisa foram obtidas através de cadastros do projeto “Revitalização da piscicultura familiar no estado do Pará como instrumento de desenvolvimento regional” financiado pelo Ministério da Integração Nacional em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA e a Fundação de Apoio a Pesquisa, Extensão e Ensino em Ciências Agrárias - FUNPEA.

Os dados do projeto foram coletados por técnicos do setor rural através de aplicação de questionários semiestruturados que apresentaram questões referentes ao histórico da propriedade, legalização ambiental, infraestrutura, sistema de criação, espécies cultivadas, comercialização e dificuldades para desenvolvimento da aquicultura. Em cada propriedade visitada foram registradas as coordenadas geográficas e imagens fotográficas das instalações referentes a atividade aquícola.

Análise dos dados

As propriedades estudadas foram classificadas de acordo com a Instrução Normativa n° 004 de 10/05/2013 da Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades aquícolas no estado do Pará, que determina empreendimento de pequeno porte em: piscicultura continental ou marinha em viveiros escavados e barragens de até três hectares, piscicultura continental e marinha em tanques-rede, tanques, raceways, ou similares de até 500 m³ e carcinicultura em viveiros escavados de até três hectares (Pará, 2013).

Os dados foram tabulados em planilha do programa Excel, para análise de estatística descritiva a um nível de confiança de 95%.

Para verificar a diferença entre os tamanhos das lâminas d'águas dos tipos de viveiros em cada mesorregião foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis no programa R com o pacote dplyr (R Development Core Team 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil socioeconômico

Foi observado nas mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense que a piscicultura familiar é dirigida predominantemente pelos pais de família (90,91% e 91,53%, respectivamente). A predominância de homens na atividade aquícola ainda tem sido comum no Marajó (Miranda *et al.*, 2015), assim como no Nordeste Paraense (Brito *et al.*, 2018; Oliveira *et al.*, 2015).

A quantidade de membros das famílias dos entrevistados variou de 2 a 10 pessoas (média $5,10 \pm 1,50$) na mesorregião do Marajó e de 2 a 12 (média $5,67 \pm 2,54$) pessoas no Nordeste Paraense.

Em relação ao grau de escolaridade, na mesorregião Marajó, verificou-se que 40% dos entrevistados apresentam o ensino fundamental incompleto, 40% completo, 13,33% ensino médio completo, 3,33% ensino superior e 3,33% não possuem instrução escolar formal. Na mesorregião Nordeste, constatou-se que a maioria (56,67%) dos entrevistados possuem o ensino fundamental incompleto, 33,33% ensino médio completo, 3,33% ensino médio incompleto e 6,67% não têm instrução formal.

A situação de baixa escolaridade entre os aqüicultores paraenses também foi descrita por outros autores, sendo necessário formação e treinamento para o melhoramento do desempenho produtivo das propriedades (Lee e Saperdonti, 2008; Silva, 2010; Almeida-Júnior e Souza, 2013; Miranda *et al.*, 2015).

Foi verificado que a aqüicultura é uma atividade complementar a renda dos entrevistados. Na mesorregião Marajó, a atividade principal é a pesca (59,26%), seguida da agricultura (11,11%), serviço público (11,11%), aposentadoria (11,11%) e trabalho autônomo (7,41%). No Nordeste Paraense, a atividade principal é a agricultura (89,58%), posteriormente, o serviço público (6,25%), extrativismo (2,08%) e aposentadoria (2,08%).

Corrêa *et al.* (2010) verificaram que a aqüicultura familiar no nordeste paraense é desenvolvida por agricultores, cuja renda bruta média é de um a dois salários mínimos, utilizando a atividade aquícola para subsistência, mas com intenção de num futuro próximo ser mais uma

fonte de renda para a família. Pois, acreditam que seja um investimento para o futuro, além de valorizar o terreno sob o aspecto paisagístico.

Ribeiro-Neto et al. (2016) em estudo no baixo São Francisco, estado de Sergipe, também encontrou características semelhantes ao do presente estudo, observaram que a maioria das famílias envolvidas na aquicultura, possuem como atividade principal a agricultura.

Infraestrutura

Quanto os aspectos tecnológicos utilizados na aquicultura, observou-se que as duas mesorregiões estudadas no presente trabalho apresentam infraestrutura rudimentar. As instalações são feitas principalmente em áreas alagadas (várzea) para diminuir o custo com o sistema de captação de água.

Na mesorregião do Marajó os peixes e/ou camarões são criados em viveiros escavados, tanques, represamentos e nascentes naturais. Na mesorregião Nordeste Paraense, os peixes e/ou camarões são criados em viveiros escavados, tanques e represamentos. Geralmente, essas instalações são feitas ou adaptadas manualmente pelos próprios integrantes da família ou em sistema de mutirão pelos moradores circunvizinhos da propriedade.

Os viveiros escavados são em formato retangular obtidos pela escavação da terra e construção de diques ou taludes, não possuem revestimento interno, sendo geralmente instalados em áreas acidentadas para o aproveitamento da declividade do terreno para drenagem e abastecimento de água. Uma vez que são construídos próximos aos rios ou igarapés (Figura 2A).

Tanques são estruturas de concreto em formato quadrado ou retangular, com sistema de abastecimento e drenagem de água. Em alguns casos, os tanques de alvenaria têm fundo terroso, apenas com as paredes revestidas de cimento, (Figura 2B)

O represamento, também denominado de barramento ocorre nos chamados “igarapés” (curso d'água amazônico de primeira, segunda ou terceira ordem, constituído por um braço longo de rio ou canal), onde uma área é represada com madeira, concreto ou sedimento, causando alagamento a montante. Geralmente é construída uma comporta (vertedouro), que permite controlar o nível da água, servindo também como dispositivo de proteção contra enxurradas (Figura 2C)

Foi observado que a criação de peixes e/ou camarões exclusivamente na mesorregião do Marajó pode ser realizada em nascentes naturais de água, onde aumenta-se o tamanho através da escavação das bordas (Figura 2D).

Figura 1 – Tipos de viveiros. Escavado (A); Tanque (B); Represamento (C); Nascente (D)



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação as estruturas de criação, na mesorregião do Marajó, 72,73% dos entrevistados desenvolvem a atividade em viveiros escavados, seguido de represamento (19,70%), nascentes naturais (4,55%) e tanques (3,03%). Na mesorregião do Nordeste, 73,85% desenvolvem o cultivo em viveiros escavados, 21,54% em tanques e 4,62% em represamento de rios ou igarapés.

A quantidade de viveiros escavados por propriedade na mesorregião do Marajó variou de 1 a 4 (média $1,58 \pm 0,84$) e a quantidade de tanques variou de 1 a 4 (média $2,33 \pm 1,53$). Na mesorregião do Nordeste Paraense a quantidade de viveiros escavados por propriedade de 1 a 6 (média $2,00 \pm 1,20$) e a quantidade de tanques 1 a 3 (média $1,42 \pm 0,67$). Os aquicultores costumam obter apenas um trecho de rio represado nas duas mesorregiões estudadas. Na mesorregião do Marajó a aquicultura é desenvolvida apenas em uma nascente nas propriedades analisadas.

Em relação a área hídrica utilizada para produção nas propriedades, a mesorregião do Marajó variou entre 0,0054 e 0,25 (média $0,053 \pm 0,049$) hectares de lâmina d'água e uma área hídrica total de 3.3813 hectares para a região. A mesorregião do Nordeste Paraense variou entre 0,0015 e 0,24 (média $0,035 \pm 0,048$) hectares de lâmina d'água e uma área hídrica total de 1.9917 hectares para a região.

As propriedades estudadas apresentaram lâmina de água inferior a 3,0 hectares, sendo caracterizadas como empreendimentos aquícolas de pequeno porte de acordo com a Instrução Normativa nº 004 de 10/05/2013 que dispensa o licenciamento ambiental para empreendimentos aquícolas que realizam a piscicultura continental em viveiros escavados e barragens com até 3,0

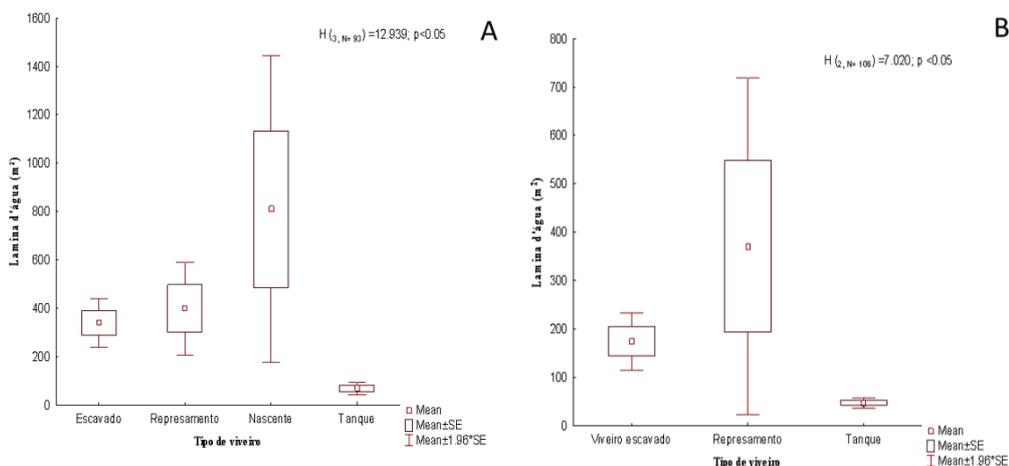
hectares (PARÁ, 2013). No entanto, a dispensa de tal licenciamento não os torna dispensáveis ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) (PARÁ, 2008).

Souza et al. (2015) em estudo realizado no marajó encontraram características semelhantes ao do presente estudo, onde destacaram que os produtores, apesar de numerosos, praticam a atividade de forma rudimentar em pequenas propriedades, com 1 a 2 tanques de 50-80 m², sendo a mão de obra constituída em sua maioria por familiares.

Em outra região do país, no sudoeste do Paraná a atividade aquícola em pequenas propriedades também é realizada em viveiros escavados, porém explorando as atividades de engorda e pesque-pague, ocupando uma área média inferior a 0,3 ha de lâmina d'água por propriedade (Dutra *et al.*, 2014).

O teste de Kruskal-Wallis, com 95,0% de confiança indicou que existe diferença entre os tamanhos da área de lâmina d'água dos diferentes tipos de viveiros ($p < 0.05$), demonstrando que na mesorregião do Marajó as nascentes possuem as maiores extensões de lâminas d'água, enquanto os tanques as menores. Na mesorregião Nordeste Paraense, os represamentos possuem maiores extensões de lâminas d'água e os tanques as menores (Figura 3).

Figura 3 – Lâmina d'água dos tipos de viveiros. (A) Mesorregião Marajó (B) Mesorregião Nordeste Paraense

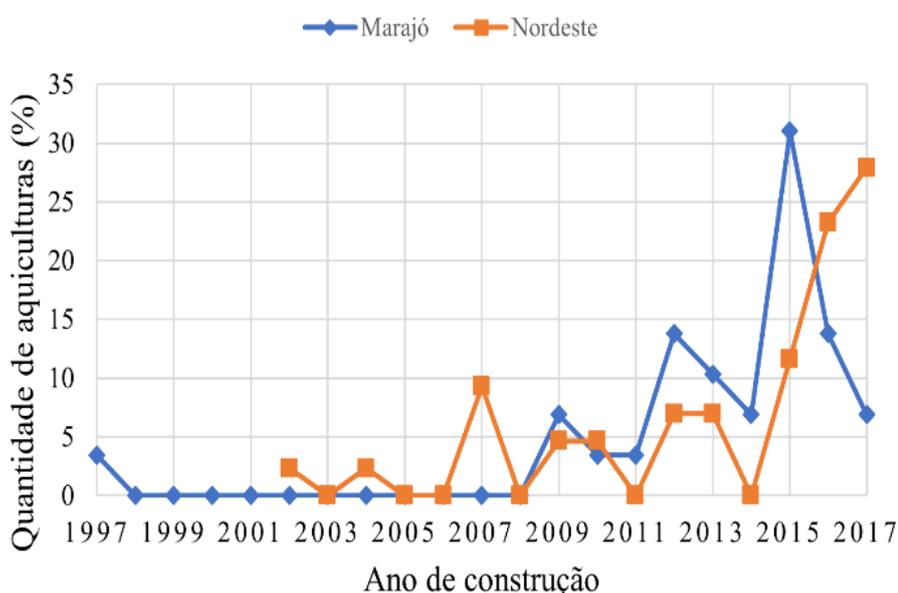


Fonte: Elaborado pelos autores.

Ano de construção

Na mesorregião Marajó, 3,45% iniciaram a atividade no final da década de noventa, 13,79% entre os anos 2009 a 2011, 31,03% entre 2012 a 2014 e 51,72% a partir do ano 2015. Na mesorregião Nordeste Paraense, 4,65% iniciaram a atividade entre 2002 a 2005, 9,30% entre 2006 a 2008, 9,30% entre 2009 a 2011, 13,95% entre 2012 a 2014 e 62,79 a partir de 2015 (Figura 4).

Figura 4 – Quantidade de aquiculturas em relação ao ano de implantação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse crescimento de trabalhadores rurais que aderiram a prática da aquicultura em suas propriedades, pode estar relacionado aos incentivos fiscais para realização da aquicultura nos últimos anos, visto que no Brasil, a aquicultura não é uma atividade rural tradicional, como a agricultura. Fato esse, também verificado por Arnaud (2012), ao registrar que a maioria dos empreendimentos aquícolas das regiões do Guamá e Rio Capim (PA) tinham até 5 anos de instalação (média de $6,4 \pm 5,9$ anos).

Sistema de produção e abastecimento

Na mesorregião Marajó, o sistema de produção predominante foi o semi-intensivo (74,60%), seguido do extensivo (25,40%) nas propriedades. O sistema semi-intensivo também foi predominante na mesorregião do Nordeste (94,92%) e o sistema extensivo em apenas 5,08% das propriedades.

No centro-oeste do Brasil, no estado do Mato Grosso do Sul, onde a cadeia produtiva é mais estruturada, o cultivo de peixes em pequenas propriedades rurais é realizado em viveiros escavados, sob o sistema semi-intensivo e intensivo, geralmente em área de lâmina d'água menor que um hectare (Dotti *et al.*, 2011).

De acordo com Oliveira *et al.* (2017), o sistema de produção mais praticado no município de Breves (Marajó) apresenta um conjunto de características intermediárias entre os sistemas extensivo e semi-intensivo.

Na mesorregião do Marajó o abastecimento da água é oriundo de igarapés ou rios, conforme apontado por 53,19% dos entrevistados, seguido de 34,04% de poços, 6,38% de nascentes, 4,26% de água de poço e nascente e 2,13% de água de rio e poço. Na mesorregião do Nordeste a principal fonte de abastecimento para as aquiculturas é a captação de água de poço (68%) e de rios ou igarapés (32%).

Ribeiro-Neto *et al.* (2016), descreveram que no baixo São Francisco, estado de Sergipe, localizado no Nordeste do país, a aquicultura é realizada comumente em reservatórios de água, como lagoas naturais, pequenos açudes ou viveiros, geralmente abastecidos por água de chuva.

Espécies cultivadas e modalidade

Nas duas mesorregiões estudadas, normalmente os aquicultores compram alevinos em pequenas quantidades, em média um milheiro. Mas é comum capturarem espécimes de aquíferos da própria região para introduzirem no sistema de criação.

Ao todo foram identificadas 11 espécies de peixes e uma de camarão sendo cultivadas na mesorregião Marajó. Na mesorregião Nordeste Paraense foram identificadas oito espécies de peixes e uma de camarão. Com destaque para a espécie nativa, tambaqui (*Colossoma macropomum*), nas duas áreas estudadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies cultivadas (%) nas mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense

Marajó		Nordeste Paraense	
Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	59,26	Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	68,42
Tamoatá (<i>Hoplosternum littorale</i>)	9,26	Aracu (<i>Leporinus sp</i>)	7,02
Cará (<i>Geophagus brasiliensis</i>)	5,56	Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>)	5,26
Aracu (<i>Leporinus spp</i>)	5,56	Curimatá (<i>Prochilodus lineatus</i>)	5,26
Tambacu (♀ <i>Colossoma macropomum</i> x <i>Piaractus mesopotamicus</i> ♂)	3,70	Piau (<i>Leporinus sp</i>)	3,51
Tucunaré (<i>Cichla spp</i>)	3,70	Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	3,51
Acari (Loricariidae)	1,85	Tambatinga (♀ <i>Colossoma macropomum</i> x <i>Piaractus brachypomus</i> ♂)	3,51
Jundiá (<i>Rhamdia quelen</i>)	1,85	Jatuarana (<i>Brycon sp.</i>)	1,75
Pacu (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	1,85	Camarão (<i>Macrobrachium amazonicum</i>)	1,75
Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>)	1,85		
Traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>)	1,85		
Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)	1,85		
Camarão (<i>Macrobrachium amazonicum</i>)	1,85		

Fonte: Elaborado pelos autores

Foi observado que a mesorregião Marajó possui uma maior diversidade de espécies sendo cultivada, quando comparada com a do Nordeste Paraense.

Almeida-Júnior e Souza (2013) verificaram que na mesorregião Marajó há criação de tambaqui, tilápia e outros peixes redondos, cujos alevinos, na maioria, são adquiridos em estações de alevinagem do próprio estado.

Silva et al. (2017) em estudo em Breves, município do Marajó, verificaram que o tambaqui foi relatado como a espécie mais cultivada. Em menor escala foi citado o cultivo de tilápia, tambacu, jaraqui (*Semaprochilodus spp.*) e jeju (*Hoplerythrinus unitaeniatus*). Oliveira, Silva e Cordeiro (2017) em estudo no mesmo município destacaram como principais espécies produzidas: tambaqui, pacu, pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), piaçu (*Leporinus macrocephalus*), curimatã, tilápia e os híbridos tambacu e tambatinga, sendo uma composição semelhante ao do presente estudo.

Brito et al. (2017) identificaram oito espécies que estão sendo cultivadas no município de Capitão Poço (Nordeste Paraense), com destaque para a tilápia, tambaqui, tambacu, piau, tambatinga. Nessa mesma mesorregião, Brabo et al. (2017) constataram que as principais espécies produzidas eram o tambaqui, a tilápia e o piaçu, sendo que os híbridos tambacu e tambatinga, curimatã e o pirarucu espécies menos cultivadas. Segundo os mesmos autores, os alevinos são adquiridos em dois centros de distribuição localizados no próprio município, que realizam a recria de pós-larvas provenientes dos estados de Sergipe, Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul, ou de outras cidades do estado do Pará (Santa Maria do Pará e Castanhal) ou do município de Centro do Guilherme/MA.

A mesorregião Nordeste paraense apresenta a maior estruturação na cadeia produtiva aquícola quando comparada com outras mesorregiões do estado do Pará, possuindo um número grande de empreendimentos, fornecedores de insumo básicos e um mercado consumidor relativamente estabelecido para peixes provenientes de cativeiro. No entanto, nos últimos anos tem perdido o protagonismo no setor aquícola, devido à escassez ou ineficiência de políticas públicas para fortalecimento de sua cadeia produtiva (Brabo et al., 2016).

O cultivo de tilápias nas mesorregiões estudadas é um fato preocupante, pois, se trata de uma espécie exótica, possuindo elevado risco ambiental quando a criação é realizada em ambientes de várzea ou áreas próximas a corpos d'água ou onde não há medidas preventivas para evitar a fuga para o ambiente natural, causando impacto negativo sobre os ecossistemas aquáticos, como alteração e diminuição da ictiofauna nativa (Gama, 2008). A legislação estadual através da Instrução Normativa Nº 004 de 10 de maio de 2013, que regulariza a atividade aquícola no estado do Pará, não recomenda o cultivo de espécies exóticas, mesmo sendo em empreendimentos aquícolas de pequeno porte. Nesse caso, obrigatoriamente o empreendimento fica sujeito ao licenciamento com base no potencial poluidor (PARÁ, 2013).

Nas duas mesorregiões estudadas as propriedades realizam a aquicultura familiar na modalidade de monocultivo e/ou policultivo. Na mesorregião do Marajó, 70,27% dos produtores realizam o cultivo em sistema de monocultivo, possuindo como principal espécie produzida o tambaqui. E os produtores que realizam o policultivo (29,73%) geralmente associam o tamoatá ou o tamabaqui com a criação de outra espécie de peixe.

Na mesorregião Nordeste Paraense, em 81,82% das propriedades a produção é realizada em monocultivo, sendo o tambaqui a principal espécie cultivada. E das propriedades que realizam o policultivo (18,18%) também têm o tambaqui como a principal espécie cultivada associada a outra espécie de pescado (Tabela 2).

O monocultivo é habitualmente utilizado em aquiculturas familiares devido ao alto custo para aquisição de alevinos de espécies diferentes (Estevão-Rodrigues *et al.*, 2017).

Tabela 2. Espécies cultivadas em sistema de policultivo e monocultivo

Marajó				Nordeste Paraense			
Policultivo	%	Monocultivo	%	Policultivo	%	Monocultivo	%
tamuatá	25,00	tambaqui	96,55	tambaqui	29,17	tambaqui	89,19
tambaqui	20,83	acará	3,45	aracu	16,67	pirarucu	2,70
aracu	12,50			curimatá	16,67	tilápia	5,41
cará	8,33			pirarucu	12,50	camarão regional	2,70
tucunaré	8,33			tambatinga	12,50		
tambacu	8,33			piauí	8,33		
pacu	4,17			jatuarana	4,17		
jundiá	4,17						
acari	4,17						
pirarucu	4,17						

Fonte: Elaborado pelos autores

Alimentação

Nas duas mesorregiões estudadas, os produtores não utilizam exclusivamente rações comerciais como fonte de alimentação para peixes e/ou camarões devido ao alto custo deste produto na região. Os entrevistados afirmaram usar ração de crescimento para pintos, pó de arroz, restos de refeições, pão, restos de frutas ou resíduos de colheitas da estação. Foi verificado que alguns produtores não ofertam qualquer alimento exógeno para os animais, ficando a alimentação restrita ao alimento natural nos diferentes tipos viveiros.

No estado do Mato Grosso do Sul, onde a cadeia produtiva é mais estruturada, em pisciculturas de pequeno porte a alimentação fornecida aos peixes é composta por ração

comercial, utilizando os resíduos da colheita como farelo de soja e milho apenas como suplementação alimentar (Dotti *et al.*, 2012).

Silva *et al.* (2017) verificaram uma situação semelhante ao do presente estudo, onde o número de peixes por unidade de área é baixo, a alimentação é restrita ao alimento naturalmente existente e não há controle sobre a reprodução (Silva *et al.*, 2012).

Almeida-Júnior e Souza (2013) verificaram que na mesorregião Marajó, os alevinos são adquiridos em estações de alevinagem, mas logo após a introdução no sistema de criação, são alimentados somente com resíduos ou juntamente com uma pequena porção de ração comercial para peixes. Segundo esses mesmos autores uma pequena parcela de produtores não interfere na alimentação dos animais durante o cultivo.

Segundo Corrêa *et al.* (2010), o manejo alimentar dos peixes, está diretamente relacionado com as atividades exercidas na propriedade, sendo comum a destinação de alimentos produzidos pela família para a alimentação dos peixes, de acordo com o calendário de colheitas.

No presente estudo, os produtores da mesorregião do Marajó não relataram dificuldade com abastecimento de água para realização da atividade aquícola, provavelmente em razão da perenidade dos corpos d'água durante as estações do ano. Na mesorregião Nordeste Paraense, devido à redução considerável das reservas híbridas durante o verão amazônico os produtores normalmente enfrentam problemas com o abastecimento de água para os viveiros.

Produção

O pescado produzido pela prática da aquicultura familiar nas mesorregiões do Marajó e Nordeste Paraense é normalmente consumido pelas próprias famílias envolvidas, sendo apenas o excedente vendido a intermediários ou diretamente para os consumidores finais em pequenas feiras da própria localidade. O estudo realizado por Souza *et al.* (2015) na mesorregião do Marajó indicou a mesma situação do presente estudo, sendo praticamente toda a produção destinada para a subsistência e apenas uma pequena parte a venda.

Nas duas mesorregiões estudadas foi verificado que os produtores comumente não registram dados de produtividade. Souza *et al.* (2015) em estudo na mesorregião do Marajó constataram a produção de pisciculturas extensivas e semi-intensiva realizadas predominantemente sob regime familiar. Esses autores estimaram a produção média em 266,7 kg, onde a mínima foi de 15 kg e a máxima de 4.000 kg por ciclo.

Costa *et al.* (2011) acompanharam uma piscicultura em gestão associativa, composta por 28 famílias que se revezavam na prática da atividade na comunidade de Candeuva - município de Irituia, no Nordeste Paraense. Esses autores verificaram que um ciclo de criação (7 meses) da espécie tambaqui em sistema de barramento (400 m² de lâmina d'água) em densidade de 1

peixe/m², resultou em uma produção de 131 kg, os tambaquis foram alimentados com ração comercial e despescados com 380 g.

Dificuldades

Segundo os produtores das mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense a principal dificuldade enfrentada para a o desenvolvimento da atividade aquícola familiar está relacionada com aquisição de insumos (38,16 e 46,91%, respectivamente), como compra de alevinos e rações para as diferentes fases da criação.

Na mesorregião Marajó os produtores também relataram problemas estruturais (26,32%), dificuldade para limpeza e assepsia dos viveiros (11,84%), pouco material para despesa (9,87%), inexistência ou pouca assistência técnica (7,24%) e falta de equipamento para o monitoramento da qualidade da água (6,58%).

Os produtores do Nordeste Paraense também relataram outras dificuldades como pouca assistência técnica (19,75%), problemas estruturais (14,81%), falta de equipamento para o monitoramento da qualidade da água (9,88%), escassez de água no verão (6,17%), dificuldade para o escoamento da produção excedente (1,23%) e pouco material para despesa (1,23%).

Carvalho, Souza e Cintra (2013) constataram na microrregião do Guamá-PA, pertencente a mesorregião do Nordeste Paraense, uma situação semelhante ao do presente estudo. Segundo esses autores, dificuldades como carência de assistência técnica e acesso a financiamento, provocam o uso mínimo de insumos necessários para realização de uma atividade aquícola sustentável, tornando-a insustentável com o passar do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aquicultura familiar nas mesorregiões estudadas ainda é incipiente quando comparada com outras regiões do país. Os sistemas de manejo adotados não resultam em ciclos de produção eficientes para geração de renda principal, mas proporcionam uma fonte alimentar para os envolvidos. Contudo, a atividade desenvolvida na mesorregião Nordeste paraense apresenta características menos rudimentares quando comparada com a mesorregião do Marajó.

Apesar das dificuldades citadas no trabalho, as mesorregiões Marajó e Nordeste Paraense mostram-se propícias para o desenvolvimento da atividade, principalmente por possuir abundantes recursos hídricos e localização estratégica para o mercado consumidor de pescado proveniente de cativeiro, respectivamente.

Para um maior desenvolvimento, sugerimos o fomento de projetos que fortaleçam especificamente a cadeia produtiva da aquicultura familiar em cada município, como também a

utilização de recursos para promoverem ações de assistência técnica e incentivo para a atividade em todas as etapas da criação, desde a fase de implantação até a comercialização da produção.

Tendo em vista a dificuldade financeira dos aquicultores familiares para a aquisição de elementos necessários para realização da atividade de maneira eficiente, sugerimos a implementação ou simplificação de linhas de crédito rural para os produtores envolvidos nesse seguimento produtivo.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e ao programa de Pós-graduação de Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da Universidade Federal Rural da Amazônia, pela concessão de bolsa de mestrado para autora Jessica Almeida da Silva. Ao projeto de extensão “Revitalização da piscicultura familiar no estado do Pará como instrumento de desenvolvimento regional” por conceder os dados para realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA-JÚNIOR, C.R.M.O.; SOUZA, R.A.L. Aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia Oriental, Brasil. Boletim Técnico Científico do Cefnor, Belém, v. 13, n. 1, p. 33-42, 2013.

ARNAUD, J.S. Situação da piscicultura continental nas regiões do Guamá e Rio Capim, Pará, Amazônia Brasileira. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2012.

BRABO, M.F. Piscicultura no Estado do Pará: situação atual e perspectivas. Actapesca, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2014.

BRABO, M.F.; FERREIRA, L.A.; VERAS, G.C. Aspectos históricos do desenvolvimento da piscicultura no Nordeste Paraense: Trajetória do protagonismo à estagnação. Revista em Agonegocio e Meio Ambiente. Maringá, v.9, n.3, p. 595-615, 2016.

BRABO, M.F.; PAIXÃO, D.J.M.R.; COSTA, M.W.M.; SILVA, G.A.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C. Arranjo produtivo local da piscicultura na região de Capitão Poço/PA: Bases para consolidação. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v.10, n. 2, p. 27-40, 2011.

BRABO, M.F.; PEREIRA, L.F.S.; FERREIRA, L.A.; COSTA, J.W.P.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C. A cadeia produtiva da aquicultura no Nordeste Paraense, Amazônia, Brasil. Informações econômicas, São Paulo, v. 46, n. 4, p 1-11, 2016

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal 2018. Rio de Janeiro: República Federativa do Brasil. 2019.

BRITO, T.P.B.; SANTOS, A.T.S.S.; QUINTAIROS, R.R.D.; COSTA, L.C.O.; Aspectos tecnológicos da piscicultura do município de Capitão Poço, Pará, Brasil. Biota Amazônia, Macapá, v. 7, n. 1, p. 17-25, mar. 2017.

BRITO, T.P.; LIMA, A.L.R.; SENA, C.S.O.; SANTOS, G.B. A pesca artesanal e o conhecimento ecológico sobre peixes-boi (ordem Sirenia) na Ilha de Colares – Pará – região Norte – Brasil. Revista Ouricuri, Juazeiro, v.6, n.1, p.027-049,. 2016.

BRITO, T.P.; SANTOS, A.T.S.; QUINTAIROS, R.R.D.; TORRES, M.F. Aspectos socioeconômicos dos aqüicultores do município de Capitão Poço – Pará – Brasil. *Ambiência Guarapuava, Paraná*, v.14, n.1, p.09–25, 2018.

CAMARGO, S.G.O.; POUHEY, J.L.O.F. Aquicultura: um mercado em expansão. *Revista Brasileira de Agrociências, Pernambuco*, v.11, n.4, p.393-396, 2005.

CARVALHO, L.R.H.; SOUZA, L.A.R.; CINTRA, A.H.I. A aqüicultura na microrregião do Guamá, Pará, Amazônia Oriental, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias, Belém*, v.56, n.1, p.1-6, 2013.

CORDEIRO, I.M.C.C.; ARBAGE, M.J.C.; SCHWARTZ, G. Nordeste do Pará: configuração atual e aspectos identitários. In: CORDEIRO, I.M.C.C.; RANGEL-VASCONCELOS, L.G.T.; SCHWARTZ, G.; OLIVEIRA, F.A. *Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias*. Belém: EDUFRA. p. 19-58. 2017.

CORRÊA, R.; MOTA, D.; MEYER, G. Tipologia da piscicultura familiar no nordeste paraense. *Agrotrópica, Itabuna*, v.22, n.2, p.75-88, 2010.

COSTA, S.M.; CORREA, R.O.; MARTINS JUNIOR, H.; BENTES, A.; ANTUNES, L.; MONTEIRO, T.P.S.; REIS, F.S.S.; BARROS, I.B.A. Estudo de caso sobre uma piscicultura associativa no Nordeste paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 17., 2011, Belém, Anais eletrônicos... Belém: AEP: FAEP, 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56518/1/TRABALHO-593-Roselany.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2019.

DOTTI, A.; VALEJO, P.A.P.; RUSSO, M.R. Licenciamento ambiental na piscicultura com enfoque na pequena propriedade: Uma ferramenta de gestão ambiental. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã*, v.3, n.1, p.6-16, 2012.

DUTRA, F.M.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A. Perfil aquícola de pequenas propriedades fronteiriça do sudoeste do Paraná/Brasil. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão, Florianópolis*, v.11, n.17, p.180-189, 2014.

ESTEVÃO-RODRIGUES, T.T.; LIMA, J.P.; ESTEVÃO-RODRIGUES, T.D. Piscicultura familiar, assistência técnica e práticas de manejo colheita e pós colheita: estudo de caso da região metropolitana de Manaus – Amazonas, Brasil. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil*, p. 1-15. 2017. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/17/piscicultura.html>. Acesso em: 03 jan. 2019

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The World State of Fisheries and Aquaculture*. Rome.. 224p. 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The state of world fisheries and aquaculture 2018*. Roma. 227 p. 2018.

GAMA, C.S. A criação de tilápia no Estado do Amapá como fonte de risco ambiental. *Acta Amazonica, Manaus*, v. 38, n. 3, p. 525-530, 2008.

GONÇALVEIS, A.C.O; CORNETTA, A; ALVES, F; BARBOSA, L.J.G. Marajó. In: ALVES, F. *A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia*. Brasília: Ipea, p. 107-198. 2016.

HOSHINO, P. Avaliação e comparação de projetos comunitários de ostreicultura localizados no Nordeste paraense. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

LEE, J.; SARPEDONTI, V. Diagnóstico, tendência, potencial, e políticas públicas para o desenvolvimento da aqüicultura. In: ALMEIDA-JÚNIOR, C.R.M.O; SOUZA, R.A.L. de. *Diagnóstico da pesca e da aqüicultura no Estado do Pará*. Belém: Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, p. 823-932. 2008.

MIRANDA, B.S.; COSTA, A.J.R; LIMA-NETO, M.M.; ESPÍRITO SANTO, F.B. C.F.; DINIZ, A.F.; COSTA, L.C.O.; BRITO, T.P. Entraves da aqüicultura no município de Vigia de Nazaré – Pará – Brasil.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 19., 2015. São Luís. Anais... São Luís: Associação Brasileira dos Engenheiros de Pesca/Universidade Federal do Maranhão, p.1795-1800. 2015.

OLIVEIRA, L.C.C.; SILVA, F.N.L.; CORDEIRO, C.A.M. Problemas na cadeia produtiva da piscicultura continental no município de Breves – Amazônia Oriental. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 4., 2017. Belém. Anais eletrônicos... Belém: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, 2017. Disponível em: http://www.confea.org.br/media/contecc2017/educacao/17_pncpdpcnmb%E2%80%93ao.pdf. Acesso em: 14 jan. 2019.

OLIVEIRA, M.F.S.; SANTOS, M.J.; SILVA-NETO, A.M.; RAMOS, L.A.S.; TRINDADE, H.M.; BRITO, T.P. Os atores envolvidos na pesca artesanal de Viseu – PA – Brasil. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 4., 2015. Belém. Anais... Belém: Universidade do Estado do Pará, p. 42-52. 2015.

PARÁ. Decreto Estadual Nº 1.148, de 17 de julho de 2008. Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural - CAR-PA, área de Reserva Legal e dá outras providências. Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Belém, PA, 17 jul. 2008.

PARÁ. Instrução Normativa Nº 004 de 10 de maio de 2013. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades aquícolas no Estado do Pará e dá outras providências. Secretária de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Belém, PA, 10 mai. 2013.

RIBEIRO-NETO, T.F.; SILVA, A.H.G.; GUIMARÃES, I.M.; GOMES, M.V.T. Piscicultura familiar extensiva no baixo São Francisco, estado de Sergipe, Brasil. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, Sergipe, v.4, n.1, p.62-69. 2016

ROCHA, C.M.C.; RESENDE, E.K.; ROUTLEDGE, E.A.B.; LUNDSTEDT, L.M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.8, p.4-6. 2013.

SILVA, A.M.C.B. Perfil da piscicultura na região sudeste do estado do Pará. 2010. 43 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Belém. 2010.

SILVA, F.N.L.; OLIVEIRA, L.C.; MANGAS, T.P.; SANTOS, A.S.; SILVA, F.R.; SANTOS, R.A. Cenário atual da atividade aquícola familiar em comunidades no município de Breves, Ilha do Marajó, Pará, Brasil. Revista Unimar Ciências, São Paulo, v.26, n.1-2, p.26-40. 2017.

SILVA, N.J.R.; LOPES, M.C.; FERNANDES, J.B.K.; HENRIQUES, M.B. Caracterização dos sistemas de criação e da cadeia produtiva do lambari no Estado de São Paulo, Brasil. Informações Econômicas, São Paulo, v.41, n.9. 2012.

SOUZA, R.A.L.; SOUZA, A.S.L.; SILVA, F.N.L.; SOUZA, F.B.; ARANHA, T.V.; LOPES, A.S. A Piscicultura no Marajó, Pará, Amazônia Oriental, Brasil. Boletim Técnico Científico do Cepnor, Belém, v. 15, p. 23-29. 2015.