

A piscicultura no Baixo Amazonas: aspectos socioeconômicos, tecnológicos e produtivos

Fish farming in the Lower Amazon: socioeconomic, technological and productive aspects

Piscicultura en la Baja Amazonía: aspectos socioeconómicos, tecnológicos y productivos

Recebido: 25/11/2020 | Revisado: 26/11/2020 | Aceito: 27/11/2020 | Publicado: 02/12/2020

Yana Karine da Silva Coelho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7336-7418>

Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

E-mail: yanacoelho10@gmail.com

Thiago Dias Trombeta

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5691-4141>

Universidade de Brasília, Brasil

E-mail: thiago_trombeta@yahoo.com.br

Marcos Ferreira Brabo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8179-9886>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: marcos.brabo@hotmail.com

Diego Maia Zacardi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2652-9477>

Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

E-mail: dmzacardi@hotmail.com

Resumo

Este estudo caracterizou aspectos socioeconômicos, tecnológicos e produtivos da piscicultura em quatro municípios da Região Geográfica Intermediária de Santarém, no estado do Pará, a fim de balizar políticas públicas e ações da iniciativa privada para o seu desenvolvimento. Foram visitadas 148 propriedades rurais entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019, para observações de campo e aplicação de formulários semiestruturados aos piscicultores ou aos encarregados pela gestão das iniciativas. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônicas e analisados por meio de estatística descritiva, sendo apresentados em tabelas e gráficos. A piscicultura é praticada principalmente por produtores com baixo nível de

escolaridade e que iniciaram suas atividades há menos de 10 anos. Dentre os peixes produzidos, sete são espécies nativas, duas não nativas e um híbrido. O sistema semi-intensivo foi predominante e direcionado especialmente para o monocultivo do tambaqui *Colossoma macropomum* ou do híbrido tambatinga em viveiros escavados sob povoamento direto, ou seja, de modo monofásico. A maioria dos empreendimentos piscícolas possui falhas no planejamento e na gestão produtiva e econômica, o que somado as dificuldades de regularização, falta de capacitação para atuar na atividade e de assistência técnica e elevado custo de produção configuram os principais entraves ao desenvolvimento da atividade na região. Recomenda-se a revisão do marco regulatório estadual, melhoria nos serviços de assistência técnica, capacitação continuada dos piscicultores e fortalecimento de sua organização social para superação dos obstáculos identificados, ações inerentes ao poder público e a iniciativa privada, que tendem a surtir pouco efeito quando realizadas isoladamente.

Palavras-chave: Amazônia; Aquicultura; Criação de peixes; Desenvolvimento regional; Socioeconomia.

Abstract

This study characterized socioeconomic, technological and productive aspects of fish farming in four municipalities in the Intermediate Geographic Region of Santarém, in the state of Pará, in order to guide public policies and private initiative actions for its development. 148 rural properties were visited between January 2018 and December 2019, for field observations and application of semi-structured forms to fish farmers or those responsible for managing the initiatives. The data obtained were tabulated in electronic spreadsheets and analyzed using descriptive statistics, being presented in tables and graphs. Fish farming is practiced mainly by producers with a low level of education and who started their activities less than 10 years ago. Among the fish produced, seven are native species, two non-native and one hybrid. The semi-intensive system was predominant and directed especially towards the monoculture of tambaqui *Colossoma macropomum* or of the tambatinga hybrid in nurseries excavated under direct population, that is, in a single phase. Most of the fish enterprises have flaws in the planning and in the productive and economic management, which, in addition to the difficulties of regularization, lack of training to act in the activity and technical assistance and high production costs, configure the main obstacles to the development of the activity in the region. It is recommended to review the state regulatory framework, improve technical assistance services, continue training for fish farmers and strengthen their social organization

to overcome the obstacles identified, actions inherent to public power and private initiative, which tend to have little effect when performed in isolation.

Keywords: Amazon; Aquaculture; Fish farming; Regional development; Socioeconomics.

Resumen

Este estudio caracterizó los aspectos socioeconómicos, tecnológicos y productivos de la piscicultura en cuatro municipios de la Región Geográfica Intermedia de Santarém, en el estado de Pará, con el fin de orientar políticas públicas y acciones de iniciativa privada para su desarrollo. Se visitaron 148 predios rurales entre enero de 2018 y diciembre de 2019, para observaciones de campo y aplicación de formularios semiestructurados a los piscicultores o responsables de la gestión de las iniciativas. Los datos obtenidos se tabularon en planillas electrónicas y se analizaron mediante estadística descriptiva, presentándose en tablas y gráficos. La piscicultura es practicada principalmente por productores con bajo nivel educativo y que iniciaron sus actividades hace menos de 10 años. Entre los peces producidos, siete son especies nativas, dos no nativas y una híbrida. El sistema semi-intensivo fue predominante y dirigido especialmente hacia el monocultivo de tambaqui *Colossoma macropomum* o del híbrido tambatinga en viveros excavados bajo población directa, es decir, en una sola fase. La mayoría de las empresas pesqueras tienen fallas en la planificación y en la gestión productiva y económica, que, además de las dificultades de regularización, la falta de capacitación para actuar en la actividad y asistencia técnica y los altos costos de producción, configuran los principales obstáculos para el desarrollo de la actividad en la región. . Se recomienda revisar el marco regulatorio estatal, mejorar los servicios de asistencia técnica, continuar capacitando a los piscicultores y fortalecer su organización social para superar los obstáculos identificados, acciones inherentes al poder público y a la iniciativa privada, que tienden a tener poco efecto realizado de forma aislada.

Palabras clave: Amazonas; Acuicultura; Piscicultura; Desarrollo regional; Socioeconomía.

1. Introdução

A piscicultura é a vertente da aquicultura destinada a criação de peixes, sendo responsável pela maior contribuição na produção aquícola mundial com 53,2 milhões de toneladas ou 66,4% do total em 2017 (FAO, 2019).

O aumento da população, do consumo de produtos pesqueiros em decorrência do seu valor nutricional e a incapacidade dos estoques pesqueiros em promover o incremento da

oferta foram os principais fatores que estimularam o crescimento da atividade nas últimas décadas (Lustosa-Neto et al., 2018).

A produção da piscicultura brasileira atingiu 758 mil toneladas em 2019, com um aumento de 4,9% em relação ao ano anterior. A tilápia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) é principal espécie produzida, perfazendo 57% do total. Em seguida, aparecem o tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) e o híbrido tambatinga (♀ *Colossoma macropomum* X ♂ *Piaractus brachypomus* (Cuvier, 1818), representando 39,8% da produção total, com cerca de 287 mil toneladas em 2018 (PEIXE-BR, 2018; 2020).

O Brasil apresenta um grande potencial para a prática da piscicultura, como: clima favorável, disponibilidade de mão de obra, além da demanda crescente por pescado e espécies nativas que possuem interessante desempenho zootécnico, o que contribui significativamente para alavancar a produção (Trombeta et al., 2020).

O crescimento da criação de peixes no Brasil tem passado por uma série de mudanças e processos de inclusão de novas tecnologias, o que têm garantido a essa atividade ganho de produtividade e rentabilidade econômica, além de assegurar qualidade ambiental e sustentabilidade, desde que implementadas técnicas de produção adequadas para cada espécie e região. (Sanches et al., 2013; Campos et al., 2015; Brabo et al., 2016; Cardoso et al., 2016; Penha et al., 2018).

A região Norte apresenta o maior consumo *per capita* de pescado do país, porém o produto oriundo da pesca não é suficiente para atender esta demanda, além de não possuir oferta regular em função de condições ambientais e medidas de ordenamento dos estoques pesqueiros. Essa situação faz da piscicultura a alternativa mais viável de oferta deste alimento, o que também incide sobre a geração de trabalho e renda para a população local (Brabo et al., 2017; Feitoza et al., 2018).

No estado do Pará, a criação de peixes também representa a principal atividade aquícola e é desenvolvida em todos os 144 municípios (Brabo et al., 2016; Trombeta et al., 2020). Segundo o anuário do PEIXE-BR de 2020, o Pará permaneceu em 2019 estagnado em relação ao ano anterior na 14ª colocação, totalizando uma produção de cerca de 25 mil toneladas, com mais de 98% correspondendo a peixes nativos. Porém, a realização do potencial paraense para a atividade ainda depende da superação de entraves institucionais e organizacionais que estrangulam o crescimento do setor.

Neste cenário, estudos realizados por Zacardi et al. (2017), Trombeta et al. (2020) e Coelho et al. (2020), nos municípios da mesorregião do Baixo Amazonas, atual Região Geográfica Intermediária de Santarém, mostram que dentre as espécies produzidas, o

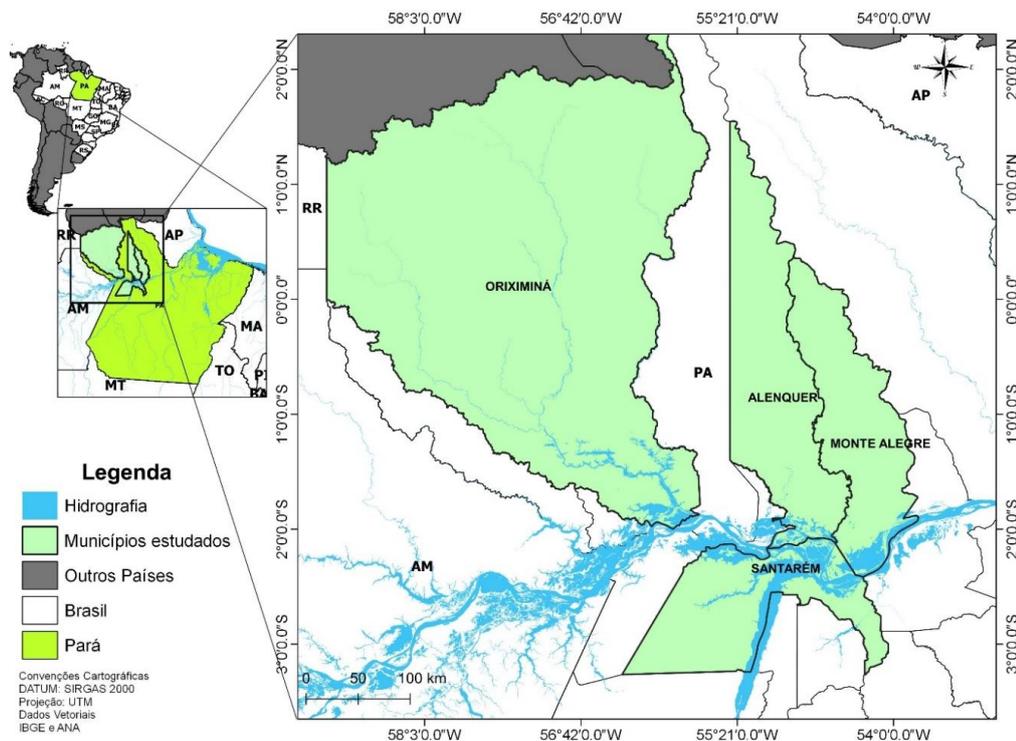
tambiqui e a tambatinga assumem papel de destaque, seguidas pelo pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) e pelo matrinchã (*Brycon* sp.) e que os piscicultores em sua maioria dispõe de um baixo grau de profissionalização em seus empreendimentos, o que compromete a produtividade e conseqüentemente a rentabilidade do negócio.

Este estudo objetivou caracterizar os aspectos socioeconômicos, tecnológicos e produtivos da piscicultura em quatro municípios da Região Geográfica Intermediária de Santarém, a fim de balizar políticas públicas e ações da iniciativa privada para o seu desenvolvimento.

2. Metodologia

A Região Geográfica Intermediária de Santarém, no estado do Pará, é formada por 19 municípios e três regiões geográficas imediatas: Santarém, Itaituba e Oriximiná. Possui uma população estimada de 952.434 habitantes em 2018 e uma extensão territorial de 439,6 mil km² (IBGE, 2019). Foram realizadas coleta de dados em quatro municípios: Santarém, Alenquer, Monte Alegre e Oriximiná (Figura 1).

Figura 1. Localização da área de estudo, com destaque para os municípios estudados na Região Geográfica Intermediária de Santarém, estado do Pará, Brasil.



Fonte: Autores.

Conforme a classificação de Köppen, os quatro municípios apresentam o clima do tipo Ami, com temperaturas sempre elevadas – valores médios para as máximas de 31,0°C e, para as mínimas de 22,5°C, com média anual de 25,6°C. A pluviosidade se aproxima dos 2.000 mm anuais, com distribuição irregular durante o ano (Silva et al., 2016).

A coleta de dados ocorreu através de pesquisas de campo, entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019, conforme amostragem por cadeias de referência, utilizando-se para o recrutamento dos produtores o método “Snowball sampling” (Penrod, 2003), uma ferramenta de pesquisa qualitativa social com técnica de amostragem não probalística onde os participantes iniciais indicam novos participantes coletando o máximo de informações sobre todos ou da maioria dos membros da rede (Baldin & Munhoz, 2011; Pereira et al., 2018).

Os questionários semiestruturados foram aplicados em 148 propriedades rurais diretamente aos piscicultores ou encarregados, assim distribuídos: Alenquer (71), Monte Alegre (20), Oriximiná (20) e Santarém (37). Abordou-se questões socioeconômicas, tecnológicas e produtivas, além de dificuldades enfrentadas no âmbito do empreendimento e da cadeia produtiva.

Para o acesso às propriedades rurais contou-se com a colaboração de técnicos de órgãos ambientais e de fomento, como secretarias municipais de meio ambiente e de agricultura, extensionistas rurais, organizações sociais e instituições de ensino e pesquisa com atuação na região, em especial a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

O perfil dos piscicultores foi agrupado conforme o porte dos empreendimentos, no qual foram estabelecidas duas categorias de agrupamento (I – pequeno, e II – médio/grande), determinadas pela área ou volume útil utilizados na atividade (Tabela 1).

Tabela 1. Critério de classificação por modalidade de infraestrutura e porte dos empreendimentos piscícolas na Região Geográfica Intermediária de Santarém, estado do Pará, Brasil.

Porte*	Modalidade		
	Barragem/escavado (hectare)	Tanque-rede (m ³)	Fluxo contínuo (m ³)
Pequeno	< 5	< 1.000	< 500
Médio/Grande	≥ 5	≥ 1.000	≥ 500

Fonte: Modificado da Resolução CONAMA nº 413, de 26 de junho de 2009, anexo I.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas no software *Microsoft Excel* 2016 e

em seguida analisados por estatística descritiva com sua apresentação ocorrendo em gráficos e tabelas.

3. Resultados e Discussão

Constatou-se que a maioria dos produtores são do sexo masculino (81,76%), com idade média de 48 ± 12 anos, variando entre 20 a 82 anos. O grau de instrução formal dos entrevistados predominante foi ensino fundamental incompleto (Tabela 2), provavelmente devido à falta de escolas próximas às moradias e a necessidade de auxiliar os pais nos afazeres e no sustento da família, o que os impossibilitavam de continuar a se dedicar aos estudos. Esse fato compromete o desenvolvimento, o profissionalismo, o manejo adequado e a gestão da piscicultura, visto que a atividade precisa de controle e monitoramento de seus componentes de custos de produção, capacitação e eficiência técnica, ocasionando perdas significativas, como relatado também por Debus (2016) e Brabo et al. (2017).

Tabela 2. Informações socioeconômicas dos piscicultores da Região Geográfica Intermediária de Santarém, estado do Pará, Brasil.

ENTREVISTADOS (148)					
	<i>Alenquer</i>	<i>Monte Alegre</i>	<i>Oriximiná</i>	<i>Santarém</i>	Total
FREQUÊNCIA (%)					
SEXO					
Masculino	76,10	90,00	80,00	89,19	81,76
Feminino	23,90	10,00	20,00	10,81	18,24
IDADE					
20 a 30 anos	14,10	0,00	5,00	2,70	6,80
31 a 50 anos	49,30	45,00	50,00	45,95	48,98
> 51 anos	36,60	55,00	45,00	51,35	44,22
ESCOLARIDADE					
Sem instrução	14,08	10,00	5,00	0,00	11,49
Fundamental incompleto	61,97	30,00	75,00	27,03	48,65
Fundamental completo	2,82	25,00	0,00	21,62	9,46

Médio incompleto	4,23	0,00	0,00	8,11	4,05
Médio completo	9,86	20,00	10,00	21,62	14,19
Superior incompleto	1,41	0,00	0,00	0,00	0,67
Superior completo	5,63	15,00	10,00	21,62	11,49
ESTADO CIVIL					
Solteiro	9,86	0	15	18,92	11,49
Casado	36,62	55	80	29,73	43,24
União estável	14,08	5	0	24,32	13,51
Amasiado	39,44	5	5	21,62	29,73
Viúvo	0,00	5	0	5,41	2,03
OUTRAS FONTES DE RENDA					
Agricultura	11,30	15,00	50	10,81	19,82
Pecuária	8,45	35,00	30	5,41	15,32
Agricultura e Pecuária	71,80	30,00	0	67,57	49,55
Outros	2,82	0,00	20	10,81	13,51
Não possui	5,63	0,00	0	5,41	1,80
TEMPO DE ATIVIDADE					
< 1 ano	8,4	5	35	2,70	10,14
2 a 5 anos	67,5	80	50	27,03	56,76
6 a 10 anos	18,3	10	10	29,54	18,92
> 10 anos	5,6	5	5	40,54	14,19

Fonte: Autores.

A escolaridade apresenta diferença em relação a alguns níveis de ensino quando verificada separadamente por município. As cidades Santarém e Monte Alegre apresentam a maior concentração de indivíduos com grau de instrução avançada (nível superior completo), diferentemente da realidade de Alenquer, que apresentou o pior índice de ensino (14,08% sem

instrução e 61,97% com ensino fundamental incompleto). Fato recorrente em outras regiões do país, como constatado em propriedades aquícolas na região sudoeste do Paraná, onde a maior parte dos entrevistados não possuem educação formal e frequência escolar que sustente a realização adequada da atividade (Dutra et al., 2014).

Com relação ao tempo de atuação na piscicultura a maioria dos municípios estudados apresentaram produtores caracterizados como recentes no ramo, os quais desenvolvem a atividade a apenas 2 a 5 anos, com exceção de Santarém que mostrou grande parcela de produtores ativos no setor a mais de 6 anos. Sarah et al. (2013) avaliando pisciculturas no município de Cruzeiro do Sul (AC), também constatou que a maioria dos produtores rurais iniciaram a criação de peixes em suas propriedades a menos de 5 anos, incentivados após um período de convivência e aprendizado com outros produtores da vizinhança.

Em relação às propriedades, 85,81% relataram utilizar recurso próprio para implementar as instalações de criação e manejo, menos de 10% financiamento e menos de 5% empréstimos. Essa dificuldade de recursos financeiros se tornam um desafio/problema para alguns produtores que, conseqüentemente, não conseguem investir em melhorias na infraestrutura, equipamentos e medicamentos. No entanto, a maioria das pisciculturas possuem acesso a estradas e vicinais durante o ano todo, situação favorável e que não acarreta problemas de escoamento da produção.

Ressalta-se que a maior parte dos piscicultores (56,76%) não possuem o cadastro ambiental rural (CAR), mas reconhecem a importância do registro e do quanto é essencial para a obtenção do licenciamento ambiental, sem o qual o produtor não consegue acesso a crédito. Por utilizar recursos naturais e ser considerada potencialmente poluidora, a atividade de piscicultura está sujeita a obrigatoriedade do licenciamento ambiental, cumprindo normas e critérios das legislações vigentes. Portanto, o piscicultor deve requerer o licenciamento ambiental junto ao órgão competente, desde as etapas iniciais de seu planejamento e instalação até a sua efetiva operação. Esse fato foi registrado para outros produtores rurais paraense nos municípios de Castanhal e Capitação Poço que também declararam não possuir licença ambiental (Santos et al., 2014; Brito et al., 2017).

A atividade piscícola desenvolvida no Baixo Amazonas é majoritariamente realizada em pequena escala com pouca mão de obra contratada e organização comercial e, portanto, desempenhada para fins de subsistência (68,24%), pois a principal fonte de renda é oriunda da pecuária e da agricultura. Os poucos produtores que relatam obter ganhos financeiros com a criação de peixes, possuem propriedades com mão de obra predominantemente familiar e até três pessoas envolvidas na piscicultura. Esses produtores afirmaram comercializar o pescado

diretamente para o consumidor final, principalmente nas comunidades próximas a propriedade ou para clientes que se dirigem até a piscicultura para adquirir os peixes. O preço médio de comercialização verificado durante o estudo foi de R\$ 10,00/kg do tambaqui *in natura*.

Essa realidade não difere de outras regiões do país, visto que em decorrência da menor escala de produção, a capacidade produtiva e retorno econômico é baixo, forçando o produtor a diversificar com outras culturas para diluir os custos e aumentar a renda na propriedade (Ostrensky & Boeger, 2008).

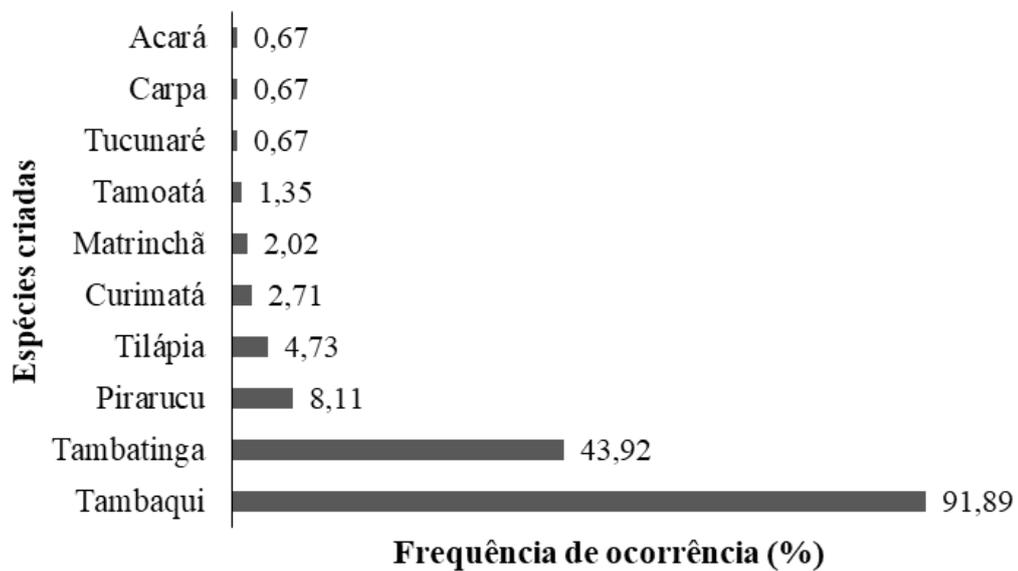
O ganho econômico proporcionado pela piscicultura é inferior as demais atividades produtivas, não correspondendo parte significativa na renda total da propriedade (Schirmer & Cardoso, 2011), sendo uma das razões do abandono da atividade, pois existe uma visão equivocada de altos lucros aliados ao desconhecimento técnico da piscicultura (Zacardi et al., 2017). Assim como as demais atividades agropecuárias, a piscicultura carece de organização do setor produtivo e comercial, sendo um fator de grande instabilidade na cadeia produtiva (Hein & Brianese, 2004; Barros et al., 2020).

A maioria dos produtores (81,76%) afirma não ter recebido acompanhamento técnico para implementação e desenvolvimento da piscicultura. No entanto, onde verificou-se algum tipo de suporte técnico era realizado por técnicos e extensionistas, como mencionado por 60% dos piscicultores de Oriximiná, por outro lado, em Alenquer, todos os piscicultores entrevistados relataram não possuir nenhum tipo de assistência e orientação.

Quanto às estruturas de produção, as barragens, açudes e viveiros escavados possuem lâmina d'água média de 0,38 hectares e tanque-redes com volume de 561,54 m³, além de possuir dois locais de criação em média por propriedade. Estes dados enquadram a maioria dos produtores em um perfil de pequeno porte, conforme estabelecido na Resolução CONAMA n° 413, de 26 de junho de 2009.

Em 54,38% das propriedades avaliadas, verificou-se que o sistema de criação predominante é o monofásico com a finalidade de cria, recria e engorda na mesma estrutura de produção. Quanto às espécies produzidas, verificou-se uma produção direcionada para o tambaqui e/ou tambatinga (híbrido) (Figura 2).

Figura 2. Frequência de ocorrência (%) das espécies criadas e citadas pelos piscicultores nos municípios de Santarém, Alenquer, Monte Alegre e Oriximiná.



Fonte: Autores.

De acordo com Silva et al. (2010), Brabo et al. (2016) e Zacardi et al. (2017), as principais espécie criadas nas diversas mesorregiões do estado do Pará, são os peixes redondos como o tambaqui e seus híbridos (tambatinga, tambacu) e a pirapitinga.

Os peixes na região do Baixo Amazonas são criados em sua maioria em viveiros escavados utilizando o sistema semi-intensivo. No município de Monte Alegre verificou-se que 100% das estruturas são de viveiros escavados, em sistema semi-intensivo, já o município de Oriximiná se destaca com relação ao sistema intensivo de criação em tanque-rede (Tabela 3).

Tabela 3. Participação relativa das estruturas de criação registradas nos municípios de Santarém, Alenquer, Monte Alegre e Oriximiná, região do Baixo Amazonas, estado do Pará, Brasil.

Estruturas de criação	Frequência (%)				
	Alenquer	Monte Alegre	Oriximiná	Santarém	Total
Tanques em alvenaria	0	0	0	5,41	1,35
Taques-rede	1,41	0	50	5,41	8,78
Viveiros escavados	98,5	100	25	81,07	84,46
Açudes e represas	0	0	20	8,11	4,73
Canal de igarapé	0	0	5	0	0,68
Total	100	100	100	100	100

Fonte: Autores.

Constatou-se que a escolha do sistema de criação está relacionada com a disponibilidade de recursos financeiros e prioridades de investimentos dos produtores (Figura 3).

Figura 3. A – Tanque rede para criação de tambaqui e tambatinga no município de Oriximiná; B – Viveiro escavado para criação de tambaqui no município de Santarém; C – Viveiro com geomembrana para alevinos de tambaqui no município de Alenquer; D – Canal de igarapé para criação de matrinhã no município de Oriximiná.



Fonte: Autores.

A maioria dos produtores entrevistados (94,37%) disseram que iniciaram a produção por meio da compra de alevinos do município de Alenquer e do estado do Amazonas. Entretanto, alguns arriscam realizar a reprodução e a larvicultura, comercializando as formas jovens, enquanto outros adquirem os exemplares nos rios da região. Ressalta-se que a quantidade de alevinos introduzidos por mês é muito variável e sem controle entre as unidades produtivas.

Os produtores afirmaram fornecer ração extrusada e balanceada na fase de engorda, contendo de teor proteico entre 26% a 28% de proteína bruta com peletes apresentando variabilidade de diâmetro (Figura 4A). A ração é adquirida em lojas agropecuárias dos municípios, sendo utilizadas em média duas sacas de 25 kg por mês, dependendo da quantidade de peixes estocados.

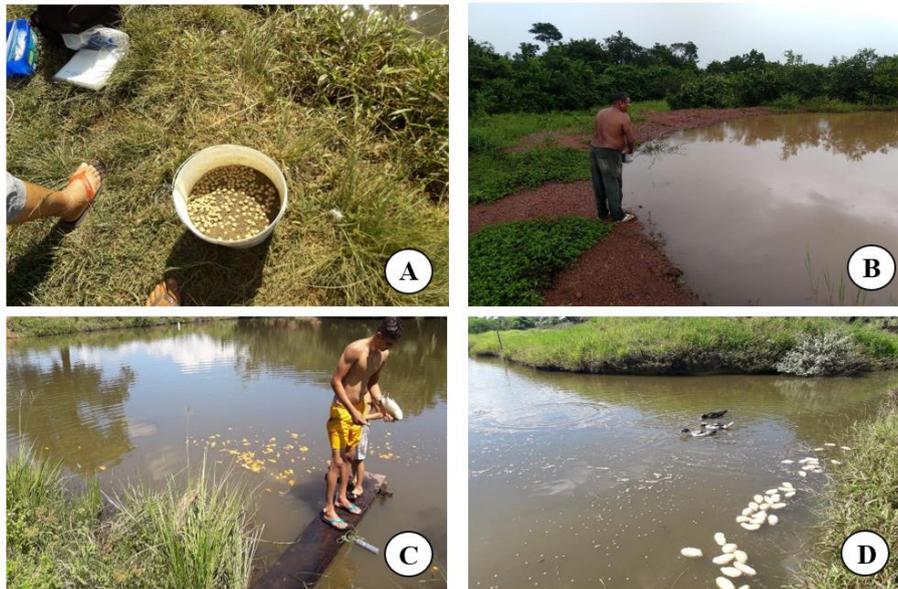
O arraçoamento é realizado por meio de lance manual com frequência registrada de uma a duas vezes por dia (Figura 4B). A ração extrusada torna a dieta mais estável na água, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes e crescimento dos peixes cultivados (Moro & Rodrigues, 2015).

Foi identificado no estudo, que a maioria dos piscicultores não controlam a quantidade diária de ração fornecida, tampouco realizam biometrias e procedimentos de classificação e repicagem. Essas práticas são necessárias para o acompanhamento do crescimento, avaliação da densidade de estocagem, previsão do tempo de criação, otimização do uso da ração e melhor conversão alimentar, além disso, também pode-se observar o aspecto sanitário dos peixes cultivados, sendo mais uma informação útil para o monitoramento (Lima et al., 2013; SENAR, 2018).

Os produtores afirmaram que não realizam biometria e classificações devido ao alto índice de mortalidade decorrentes do estresse provocado por esses procedimentos. Dessa forma, contribuem para a existência de lotes heterogêneos de peixes, o que certamente compromete o desempenho produtivo e avaliação da criação.

A nutrição dos peixes é complementada com alimentos alternativos como subprodutos agropecuários (raízes de mandioca), frutas (acerola), legumes (jerimum, milho) e pão (Figura 4C e D). Já no sistema intensivo, em tanques-redes, os peixes são alimentados exclusivamente com ração balanceada, atendendo aos seus requerimentos nutricionais. Não houve relatos de utilização de substâncias acrescidas à ração (probióticos e antibióticos) e nem vitaminas para a suplementação nas pisciculturas visitadas.

Figura 4. A – Mistura de rações comerciais com granulometrias diferentes utilizadas para a alimentação; B – Arraçoamento manual por meio de lance; C – Jerimum sendo utilizado como alimentação complementar e D – Uso de pão como alimento suplementar.



Fonte: Autores.

Araújo e Sá (2008) ressaltam a importância da alimentação adequada, principalmente para se manter uma qualidade de água apropriada para cada tipo de criação. Segundo Barbosa et al. (2010), rações não comerciais são economicamente inviáveis, pois geralmente possuem baixa estabilidade no ambiente e composição nutricional inadequada, ocasionando perdas de produção.

Em relação ao manejo dos viveiros, a maioria dos piscicultores (97,97%), utilizam aeração, com constante entrada e a saída de água (97,97%), não realizam a adubação (93,92%) e apenas 8,78% afirmaram já ter realizado algumas vezes a calagem, porém desconhecem a sua importância para a produtividade e melhor desenvolvimento dos peixes.

Em viveiros escavados, é importante que a entrada e a saída de água estejam em extremidades opostas, sendo o escoamento realizado por meio de tubulação disposta no fundo do viveiro para facilitar a remoção de materiais sólidos em decomposição e compostos nitrogenados, tóxicos aos peixes.

Para repor a água perdida pela evaporação, a renovação de água é realizada em 42% dos empreendimentos, sendo que a principal fonte de abastecimento é a água oriunda de nascentes (olho d'água), seguida pelos córregos ou igarapés. Em nenhuma das propriedades há tratamento de efluente, constituindo o principal destino os inúmeros mananciais locais, e isso poderá comprometer a curto e médio prazo, caso não haja monitoramento e controle

eficiente, a qualidade da água.

Quando se trata da qualidade de água, apenas 27% verificam os parâmetros limnológicos. Desses, 60% realizam análises de pH, amônia, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica, enquanto 40% verificam somente o pH. Em relação à frequência das análises, 72,97% nunca realizou nenhum acompanhamento dos dados físico-químicos da água e 9,46% afirmaram ter efetuado somente uma vez, durante o início do ciclo produtivo.

As principais dificuldades e limitações relatadas que influenciam de forma negativa no desenvolvimento da atividade são, em ordem decrescente de importância: O elevado preço da ração e alto custo de produção; Baixo valor de venda do pescado; Roubo dos peixes; Ausência de assistência técnica e capacitação dos produtores; Dificuldades de licenciamento ambiental por questões burocráticas, impedindo a regularização do empreendimento; Manutenção e baixa qualidade da água; Limitações de financiamento e créditos rurais, para investir em infraestrutura.

Vale destacar que no município de Oriximiná, todos os entrevistados apontaram como principal dificuldade para exercer a piscicultura a obtenção de alevinos na localidade. Nota-se que essas problemáticas e entraves possuem um caráter nacional, pois também são enfrentadas em outros municípios e estados brasileiros (Ostrensky & Boeger, 2008; Brabo, 2014; Brabo et al., 2014; Barbosa & Lima, 2015; Costa et al., 2015; Nakauth et al., 2015; Trombeta et al., 2020; Coelho et al., 2020), sendo necessário a implementação de incentivos governamentais e institucionais com apoio técnico, pesquisa, fomento e de extensão rural, além de iniciativas em parceria direta com produtores, com ações embasadas, sobretudo, na realidade local.

4. Considerações Finais

A piscicultura no Baixo Amazonas é exercida por produtores de pequeno porte em pequena escala de produção, visando principalmente à subsistência. As principais estruturas de criação são os viveiros escavados em sistema semi-intensivo e extensivo, produzindo-se sobretudo, peixes redondos, como o tambaqui e a tambatinga, mas também se verificou outras espécies, inclusive exóticas, como a tilápia e a carpa.

A maioria dos empreendimentos piscícolas possui falhas no planejamento e na gestão produtiva e econômica, o que somado as dificuldades de regularização, falta de capacitação para atuar na atividade e de assistência técnica e elevado custo de produção configuram os principais entraves ao desenvolvimento da atividade na região. Recomenda-se a revisão do

marco regulatório estadual, melhoria nos serviços de assistência técnica, capacitação continuada dos piscicultores e fortalecimento de sua organização social para superação dos obstáculos identificados, ações inerentes ao poder público e a iniciativa privada, que tendem a surtir pouco efeito quando realizadas isoladamente. E espera-se que este trabalho possa contribuir para projetos futuros e que servir como subsídios para novas pesquisas no ramo aquícola.

Referências

- Araújo, J. S., & Sá, M. F. P. (2008). Sustentabilidade da piscicultura no baixo São Francisco alagoano: condicionantes socioeconômicos. *Ambiente & Sociedade*, 11(2), 405-424.
- Baldin, N., & Munhoz, E. M. B. (2011). Educação ambiental comunitária: uma experiência com a técnica de pesquisa “snowball” (bola de neve). *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 27(1), 46-60.
- Barbosa, A. C. A., Moura, E. V., & Santos, R. V. (2010). *Cultivo de tilápias em gaiolas*. ed. EMPARN, Natal: RN.
- Barbosa, H. T. B., & Lima, J. B. (2015). Características da piscicultura em Presidente Figueiredo, Amazonas. *Revista Igapó*, 10(1), 103-113.
- Barros, A. F., Limberger, D. R. L., Silva, A. C. C., Santo, P. R. J., Santos, V. O., & Santos, I. S. (2020). Custo de implantação, planejamento zootécnico e econômico de pisciculturas de pequeno porte. *Brazilian Journal of Development*, 6(5), 27545-27564.
- Brabo, M. F. (2014). Piscicultura no estado do Pará: situação atual e perspectivas. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 2(1), 1-7.
- Brabo, M. F., Dias, B. C. B., Santos, L. D., Ferreira, L. A., Veras, G. C., & Chaves, R. A. (2014). Competitividade da cadeia produtiva da piscicultura no Nordeste paraense sob a perspectiva dos extensionistas rurais. *Informações Econômicas*, 44(5), 5-17.

Brabo, M. F., Pereira, L. F. S., Ferreira, L. A., Costa, J. W. P., Campelo, D. A. V., & Veras, G. C. (2016). A cadeia produtiva da aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil. *Informações Econômicas*, 46(4), 16-26.

Brabo, M. F., Saraiva, C. M. C., Nascimento, J. R., Reis, T. S., Campelo, D. A. V., & Veras, G. C. (2017). Piscicultura orgânica na Amazônia brasileira: limitações e possibilidades. *Informações Econômicas*, 47(3), 16-26.

Brito, T. P., Santos, A. T. S., Quintarios, R. R. D., & Costa, L. C. O. (2017). Aspectos tecnológicos da piscicultura do município de Capitão Poço, Pará, Brasil. *Biota Amazônia*, 7(1), 17-25.

Campos, J. L., Ono, E. A., & Istchuk, P. I. (2015). A cadeia de produção e o preço do tambaqui. *Panorama da Aquicultura*, 25(149), 42-45.

Cardoso, A. S., El-Deir, S. G., & Cunha, M. C. C. (2016). Bases da sustentabilidade para atividade de piscicultura no semiárido de Pernambuco. *Interações*, 17(4), 645-653.

Coelho, Y. K. S., Farias-Filho, C. A. G., Diniz, W. C. S., & Zacardi, D. M. (2020). Perfil da piscicultura praticada no município de Alenquer, Baixo Amazonas, Pará. *Brazilian Journal of Development*, 6(1), 4018-4028.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução Nº 413, de 26 de julho de 2009. *Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências*. Publicada no DOU nº 122, de 30 de junho de 2009, p. 126-129.

Costa, A. L. S., Rodrigues, M. S., & Ricci, F. (2015). Caracterização da piscicultura na região de a Ariquemes, no estado de Rondônia. *Campo-Território: Revista de Geografia Agrária*, 10(20), 512-537.

Debus, D. (2016). *Diagnóstico da piscicultura na agricultura familiar dos municípios de Toledo-PR e Maripá-PR*. 80f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016.

Dutra, F. M., Bittencourt, F., & Feiden, A. (2014). Perfil Aquícola de Pequenas Propriedades Fronteiriças do Sudoeste do Paraná/Brasil. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, 11(17), 180-189.

Feitoza, D. L. S., Sonoda, D. Y., & Souza, L. A. (2018). Risco da rentabilidade em pisciculturas de tambaqui nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima. *Revista iPecege*, 4(4), 40-53.

Food and Agriculture Organization – FAO. (2019). *Fishery and Aquaculture Statistics 2017*. Yearbook: Rome.

Hein, G., & Brianese, R. H. (2004). *Modelo Emater de produção de tilápia*. Toledo-PR. Recuperado de <http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/1_Premio_ER/ModeloEmaterProd_Tilapia.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2019). *Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2019*.

Lima, A. F., Silva, A. P., Rodrigues, A. P. O., Bergamin, G. T., Torati, L. S., Pedroza, M. X. F., & Maciel, P. O. *Biometria de peixes - Piscicultura familiar*. Palmas: Embrapa, 2013.

Lustosa-Neto, A. D., Nunes, M. L., Maia, L. P., Bezerra, J. H. C., Barbosa, J. M., Lira, P. P., & Furtado-Neto, M. A. A. (2018). A indústria de produtos derivados da pesca e aquicultura. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 6(2), 28-48.

Moro, G. V., & Rodrigues, A. P. O. (2015). *Rações para organismos aquáticos: tipos e formas de processamento*. Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas: TO.

Nakauth, A. C. S. S., Nakauth, R. F., & Novoa, N. A. C. B. (2015). Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga, AM. *Revista Igapó*, 9(2), 54-64.

Ostrensky, A., & Boeger, W. A. Principais problemas enfrentados atualmente pela aquicultura Brasileira. In: Ostrensky, W. A., Borghetti, J. R. & Soto, D. *Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer* (pp. 135-158). Brasília: SEAP. 2008.

Peixe BR (2018). *Anuário Peixe Br da Piscicultura 2018*. Recuperado de <<https://www.peixebr.com.br/Anuario2018>>

Peixe BR (2020). *Anuário Peixe Br da Piscicultura 2020*. Recuperado de <<https://www.peixebr.com.br/anuario-2020>>

Penha, I. C. S., Silva, H. M. L., Mendes, K. F. M., Silva, F. B. A., & Assis, A. S. (2018). Piscicultura de água doce, utilizando o tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818), como espécie principal (Belém-PA). *Revista Valore*, 3(1), 9-19.

Penrod, J., Preston, D. B., Cain, R., & Starks, M. T. (2003). A discussion of chain referral as a method of sampling hard-to-reach populations. *Journal of Transcultural Nursing*, 4(2), 100-107.

Sanches, E. G., Tosta, G. A. M., & Souza-Filho, J. J. (2013). Viabilidade econômica da produção de formas jovens de bijupirá (*Rachycentron canadum*). *Boletim do Instituto de Pesca*, 39(1), 15-26.

Santos, F. J. C., Costa Junior, J. G., Vilaça, S. L. C. (2014). *Caracterização da piscicultura no município de Castanhal, Pará – Brasil* 65f. Monografia (Graduação). Instituto Federal do Pará/IFPA, Castanhal, 2014.

Sarah, M. G. M., Santos, M. I. S., Souza, L. P., & Santiago, A. C. C. (2013). Aspectos da atividade de piscicultura praticada por produtores rurais no município de Cruzeiro do Sul – Acre. *Enciclopédia Biosfera*, 9(16), 568-576.

Schirmer, G. J., & Cardoso, E. S. (2011). A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo-RS. *Boletim Gaúcho de Geografia*, 36(2), 23-28.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR. (2018). *Piscicultura: criação de tilápias em tanques-rede*. Brasília: DF.

Silva, M. A. G., Guimarães, J. M. J., Silva, N. F. C., Santos, F. C. V., & Ucker, F. E. (2016). Caracterização pluviométrica de Santarém-PA, Brasil. *Renefara*, 10(1), 112-120.

Silva, A. M. C. B., Souza, R. A. L., Melo, Y. P. C., Zacardi, D. M., Paiva, R. S., & Nakayama, L. (2010). Diagnóstico da piscicultura na mesorregião Sudeste do Estado do Pará. *Boletim Técnico Científico do CEPNOR*, 10(1), 55-65.

Triola, M. F. (2005). *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC.

Trombeta, T. D., Silva, W., Zarzar, C. A., & Reis, B. P. (2020). Caracterização produtiva e análise do ambiente institucional da piscicultura em Monte Alegre-Pará. *Brazilian Journal of Development*, 6(2), 5473-5497.

Zacardi, D. M., Lima, M. A. S., Nascimento, M. M., & Zanetti, C. R. M. (2017). Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 5(3), 102-112.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Yana Karine da Silva Coelho – 40%

Thiago Dias Trombetas – 15%

Marcos Ferreira Brabo – 15%

Diego Maia Zacardi – 30%