

CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, COMERCIAIS E OS DESAFIOS DOS EMPREENDIMENTOS DE PISCICULTURA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM, AMAZÔNIA, BRASIL

Tiago Duarte da Silva¹, Jeanderson da Silva Viana², Nilo Do Nascimento Neto¹,
Ana Beatriz Ferreira da Silva¹, Marcos Antônio Souza dos Santos³

Resumo: O objetivo do estudo foi identificar e caracterizar os empreendimentos aquícolas da Região Metropolitana de Belém-PA. Para tanto, foram aplicados 50 questionários aos piscicultores situados nos municípios da região. Dentre os resultados, observou-se que a maioria dos piscicultores entraram recentemente na atividade e desejam aumentar a sua produção anual, entretanto, não apresentam o interesse em diversificar as formas de apresentação do produto, tendo a preferência de comercializar os peixes de forma inteira, sem nenhum tipo de processamento. Os viveiros escavados são as unidades de criação mais utilizadas, tendo a predominância dos peixes redondos. Dentre os principais entraves que impedem o avanço da piscicultura na região, a falta de recursos financeiros merece destaque. Entretanto, mesmo com todas as dificuldades do cenário atual na piscicultura dos municípios, a perspectiva de crescimento da atividade é promissora. Por fim, os subsídios técnicos e científicos podem guiar estratégias e políticas para apoiar os piscicultores e proporcionar o crescimento da atividade aquícola nessa região.

Palavras-chave: peixes; sistemas de produção; mercado; políticas públicas.

PRODUCTIVE AND COMMERCIAL CHARACTERISTICS AND CHALLENGES OF FISH FARMING ENTERPRISES IN THE METROPOLITAN REGION OF BELÉM, AMAZON, BRAZIL

Abstract: The objective of this study was to identify and characterize aquaculture enterprises in the Belém Metropolitan Region of the Para State. To this end, a questionnaire was applied to fish farmers located in the municipalities of the region (n=50). As a result, most fish farmers have recently entered the activity and wish to increase their annual production. However, they are not interested in diversifying the forms of product presentation, preferring to market the fish whole. Excavated ponds are the most used breeding units, with round fish being predominant. Among the main obstacles that prevent the advancement of fish farming in the region, the lack of financial resources deserves to be highlighted. However, even with all the difficulties of the

1 Engenheiro de Pesca; Aquaculture Pescados.

2 Engenheiro de Pesca, Doutor, Pesquisador do Núcleo Acadêmico de Pesca e Aquicultura da Amazônia – NAPAM da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA.

3 Agrônomo, Doutor, Docente no Programa de Pós-graduação em Agronomia – UFRA.

current scenario in fish farming in the municipalities, the prospect of growth of the activity is promising. Finally, technical and scientific subsidies can guide strategies and policies to support fish farmers and provide growth of aquaculture activity in the Amazon region.

Keywords: fish; production systems; market; public policies.

1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia, os agricultores familiares enfrentam dificuldades para obter uma renda que possa suprir as suas despesas domésticas, como: saúde, educação, alimentação, transporte, energia elétrica e gás de cozinha (Silva-Bezerra; Nascimento & Maia, 2022). Essa situação ocorre devido à escassez de oportunidades no mercado de trabalho (Paraguassu-Chaves *et al.*, 2020) e pelo baixo retorno financeiro da produção agrícola (Nascimento, Aquino & Delgrossi, 2021).

Com isso, surge a necessidade de identificar alternativas que possam complementar a renda dos produtores, nesse sentido, a piscicultura continental merece destaque, em virtude do peixe cultivado apresentar atributos nutricionais favoráveis à vida saudável (Fao, 2023), do elevado consumo de pescado da população da região Amazônica (Wagner *et al.*, 2022) e da ocorrência de clima favorável para o crescimento de diversas espécies que apresentam potencial zootécnico (Souza *et al.*, 2023).

Dentre os estados da região Amazônica, o Pará se sobressai por conter uma elevada disponibilidade hídrica, dispor de uma ampla extensão territorial e por apresentar a atividade de piscicultura em todos os seus 144 municípios (Brabo *et al.*, 2016), com destaque para as seguintes mesorregiões: Sudeste Paraense, que detém o maior volume da produção estadual (IBGE, 2023), Nordeste Paraense, em razão da quantidade de fornecedores de insumos e a maior concentração de empreendimentos comerciais (Brabo *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2023), e Metropolitana de Belém, por causa da quantidade de unidades de criação de piscicultura familiar e do forte mercado consumidor de pescado (Viana *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2023).

Na mesorregião Metropolitana de Belém, a piscicultura ocorre em unidades de produção de pequeno porte, com a utilização de viveiros escavados de até 0,5 hectare de lâmina d'água no sistema semi-intensivo, tendo o tambaqui *Colossoma macropomum* e a tilápia *Oreochromis niloticus* como as principais espécies criadas em sistema de policultivo (Lee & Sarpedonti, 2008). A alimentação dos peixes ocorre por meio de subprodutos agropecuários, resíduos de indústrias alimentícias e ração comercial (Brabo *et al.*, 2014; Brabo *et al.*, 2016).

O avanço da piscicultura na região carece de políticas públicas direcionadas para as lacunas dos elos da cadeia produtiva, como a regularização da atividade, o fornecimento de formas jovens de alta qualidade genética, a assistência técnica especializada aos produtores e o processamento do produto (Souza *et al.*, 2023). Para tanto, torna-se necessário estudos que ofereçam subsídios técnicos e científicos para a formulação e implementação de estratégias perante as problemáticas. As recomendações de soluções para os entraves identificados para os elos da cadeia produtiva se iniciam com o conhecimento adquirido *in loco*, por meio de visitas técnicas em empreendimentos de piscicultura, bem como, na troca de conhecimentos com os piscicultores (Nakauth *et al.*, 2015).

Estudos nessa linha foram realizados em regiões brasileiras que apresentaram avanços tecnológicos da piscicultura, como em Rondônia (Cavali & Dantas Filho, 2024; Meante & Dória, 2017), no Maranhão (Lopes *et al.*, 2020; Viana *et al.*, 2022) e em Santa Catarina (Vicente, Jatobá e Silva, 2021). Na Região Metropolitana de Belém foram realizados estudos apenas descrevendo as características produtivas das pisciculturas (Lee & Sarpedonti, 2008; Brabo *et al.*, 2014; Viana *et al.*, 2018), não tendo análises sobre a percepção dos piscicultores em relação aos seus desafios e suas perspectivas.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa é identificar e caracterizar os empreendimentos de piscicultura da Região Metropolitana de Belém - PA, bem como compreender as perspectivas e dificuldades dos piscicultores, e sua percepção sobre a gestão pública na esfera estadual, a fim de propor recomendação de soluções para o setor aquícola local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em 2022, a produção mundial de pescado atingiu um novo recorde, com 185,1 milhões de toneladas, devido diversas iniciativas bem-sucedidas no setor produtivo, sendo que, 94,4 milhões de toneladas foram oriundos da aquicultura e 91 milhões foram provenientes do extrativismo, desse modo, pela primeira vez na história, a produção aquícola ultrapassou a produção pesqueira. Da produção total, 89% foram destinadas para o consumo humano (Fao, 2024).

O consumo de pescado em 1960 era de 9,9 kg/ano, passou para 14,4 kg/ano em 1990, subiu para 19,7 kg/ano em 2013 até chegar a 21 kg/ano em 2022. Esta condição deve-se a busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis e a elevação da renda familiar média nos países em desenvolvimento (Fao, 2024).

Nesta conjuntura, a aquicultura desponta como a alternativa mais viável para ampliar a oferta de pescado nos próximos anos, aumentando a diferença do volume de pescado produzido em cultivo, comparativamente ao extrativismo (pesca). As principais espécies produzidas pela aquicultura mundial pertencem ao grupo das carpas, dos bagres, dos ciclídeos e dos salmonídeos (Fao, 2024).

As maiores produções aquícolas estão concentradas em países do continente asiático, sendo liderados por China, Índia, Indonésia e Bangladesh, respectivamente. Em seguida, aparece o maior produtor aquícola do continente europeu, a Noruega. O Chile possui a maior produção no continente americano e o Egito ocupa a primeira colocação entre os países do continente africano (Fao, 2024).

Nos últimos anos, o comércio de pescado foi o maior negócio global entre todas as proteínas de origem animal, movimentando aproximadamente US\$ 140 bilhões por ano, o que supera grandes *commodities* alimentícias, como: as carnes bovina, suína e de aves (Diniz *et al.*, 2010; Rabobank, 2015). A tendência é que, assim como o consumo, a oferta de produtos à base de pescado aumente nas próximas décadas, seja por razões socioeconômicas, de saúde ou religiosas, o que demonstra a relevância deste setor em diversos países (Rocha *et al.*, 2013).

A América do Sul é uma das regiões mais propícias do mundo para o desenvolvimento da aquicultura em curto prazo, seja do ponto de vista das condições naturais ou dos aspectos

socioeconômicos (Brasil, 2013). Neste contexto, o Brasil é o país com maior potencial para o crescimento da atividade, principalmente em função da elevada disponibilidade de água doce, grande extensão de costa marítima, clima favorável, significativa produção de grãos e alta diversidade de espécies aquáticas com importância econômica (Valenti *et al.*, 2021).

Em 2017, o censo agropecuário brasileiro contabilizou 232.775 iniciativas comerciais de aquicultura ao longo do território nacional. Em 2022, o valor da produção da aquicultura brasileira correspondeu a R\$ 8,7 bilhões, para um total de 742,2 mil toneladas, sendo que 619,4 mil toneladas foram oriundas da piscicultura, enquanto a carcinicultura marinha produziu 112,8 mil toneladas e a malacocultura 10 mil toneladas, aproximadamente (Sidra, 2024).

Apesar das potencialidades do setor aquícola brasileiro, os produtores ainda enfrentam diversos obstáculos no desenvolvimento da atividade, como: dificuldade de regularização ambiental dos empreendimentos; alto preço dos insumos; assistência técnica insuficiente; baixa qualificação profissional dos aquicultores; reduzidas opções de linhas de crédito e financiamento; preços baixos pagos ao produto do aquicultor; dificuldade de acesso à tecnologia; limitações do mercado regional e mortalidade de organismos por enfermidades (Nobile *et al.*, 2020; Valenti *et al.*, 2021).

A piscicultura, ramo mais desenvolvido da aquicultura brasileira, possui a tilápia do Nilo como a principal espécie produzida. Esta espécie respondeu por um total de 410,8 mil toneladas em 2022, seguida dos peixes redondos e seus híbridos, com 163,7 mil toneladas que englobaram espécies dos gêneros *Colossoma* e *Piaractus*, entre eles o tambaqui *Colossoma macropomum*, tambacu, pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) e pirapitinga *Piaractus brachypomus* (Sidra, 2024).

Além das espécies citadas, os surubins *Pseudoplatystoma spp.*, curimatãs *Prochilodus spp.*, matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869), pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) e a truta *Oncorhynchus sp.* também assumiram papel de destaque (Sidra, 2024).

Dentre os estados brasileiros, Paraná (167,1 mil toneladas), Rondônia (56,4 mil toneladas), São Paulo (56,1 mil toneladas), Santa Catarina (40,1 mil toneladas) e Minas Gerais (37,5 mil toneladas), obtiveram as maiores produções da piscicultura brasileira no ano de 2022 (Sidra, 2024).

Apesar de apresentar condições climáticas favoráveis à criação de espécies tropicais ao longo do ano inteiro, a região Amazônica apresenta apenas duas unidades federativa entre os dez principais produtores do país. Essa situação pode ser caracterizada como uma subutilização de potencial, uma vez que, a região agrega o maior conjunto de fatores favoráveis ao desenvolvimento da atividade aquícola, principalmente em função de concentrar 70% da água doce do Brasil (Brabo *et al.*, 2016).

O estado do Pará merece destaque por ser integrante da região Amazônica, onde apresenta o maior consumo médio de pescado entre as regiões brasileiras, com 17,70 kg/ *per capita*/ano (Wagner *et al.*, 2022), tornando o estado atraente em relação a implantação de empreendimentos aquícolas, uma vez que, também apresenta outros fatores favoráveis ao desenvolvimento da atividade, como: a extensão territorial, a disponibilidade hídrica, a vocação agropecuária, a quantidade de mão de obra especializada, a logística favorável à

exportação por via marítima, bem como a condição de sobrepesca dos principais estoques pesqueiros (Sawaki, 1996; Brasil, 2013; De-Carvalho, 2013; O' de Almeida Junior; Souza, 2013; Brabo, 2014).

Apesar desse cenário favorável, o Pará contribuiu apenas com 2,3% da produção aquícola brasileira no ano de 2022, ocupando o 11º lugar no ranking nacional (Sidra, 2024). Dentre os fatores responsáveis por esse baixo desempenho, estão: limitada profissionalização dos piscicultores, reduzido acesso aos programas de crédito, fragilidade do perfil genético das matrizes utilizadas para a obtenção de formas jovens, fraca organização social e o elevado preço dos insumos (Lee; Sarpedonti, 2008; De-Carvalho; Sousa; Cintra, 2013; Brabo, 2014), o que reflete na baixa produtividade, e consequentemente, na importação de peixes de outras unidades federativas para suprir a demanda de pescado da população paraense.

O território paraense é o segundo maior em extensão do Brasil, sendo dividido em seis mesorregiões. As propriedades com piscicultura localizadas nessas mesorregiões apresentam particularidades no tocante às estruturas de criação, espécies, estratégias de produção, fornecedores de insumos e mercado consumidor. De acordo com o Censo Agropecuário, em 2017, o estado possuía um total de 10.838 iniciativas comerciais, sendo a maior parte como estruturas de pequeno porte, conforme a classificação da Resolução CONAMA n. 413 de 26 de junho de 2009 (Brasil, 2009; IBGE, 2024).

A mesorregião Metropolitana de Belém possui pisciculturas de pequeno porte, predominando o sistema semi-intensivo, com a utilização de viveiros escavados de até 0,5 hectare de lâmina d'água ou de tanques suspensos revestidos de geomembrana de até 30 m³, em que ocorre a criação de peixes nativos, como tambaqui *Colossoma macropomum* e seus híbridos, pirarucu *Arapaima gigas* e matrinxã *Brycon amaozonicus*, bem como a produção de peixes exóticos, como tilápia *Oreochromis niloticus* e panga *Pangasius* sp. (Lee & Sarpedonti, 2008; De – Carvalho, Sousa & Cintra, 2013; Viana *et al.*, 2018; Sousa *et al.*, 2023).

Os piscicultores da mesorregião iniciaram a atividade sem a devida orientação técnica e não realizaram um manejo alimentar adequado, aplicaram uma densidade de estocagem incorreta e não monitoraram a qualidade de água das unidades de criação, além de exercer uma gestão incipiente dos empreendimentos aquícolas, o que acarreta uma baixa competitividade da atividade (Viana *et al.*, 2018).

3 METODOLOGIA

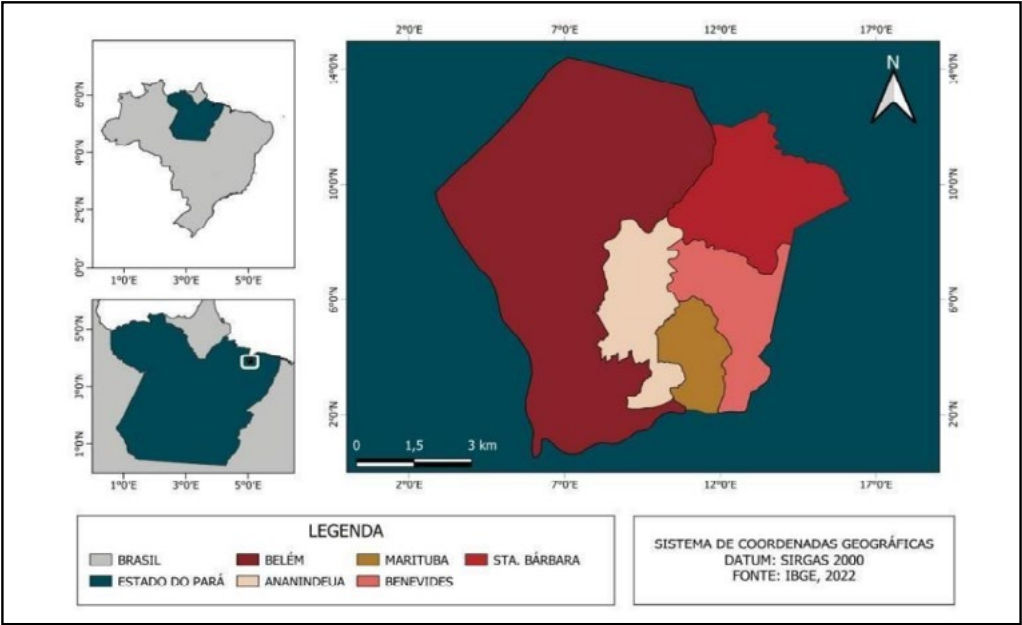
3.1 Área de estudo

O estado do Pará é uma das 27 unidades federativas do Brasil, apresenta uma extensão territorial de 1.247.954,042 km² e uma população de 8,2 milhões de habitantes. É dividido em 144 municípios e está situado na região Norte, nas coordenadas geográficas 01° 27' 21" S 48° 30' 16" W (Belém/capital), limitando-se a Norte com a República do Suriname e o Amapá, a Nordeste com o Oceano Atlântico, a Leste com o Maranhão, a Sudeste com o Tocantins, a Sul com o Mato Grosso, a Oeste com o Amazonas e a Noroeste com Roraima e a República Cooperativa da Guiana (IBGE, 2023).

É composto por seis mesorregiões: Região Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense, Sudeste Paraense, Sudoeste Paraense, Baixo Amazonas e Marajó. Os principais setores da economia são os extrativismos mineral e vegetal, as indústrias alimentícia e madeireira, o turismo, a pesca e a agropecuária (IBGE, 2017).

A Região Metropolitana de Belém, também conhecida como a Grande Belém, foi instituída pela Lei Complementar Federal em 1973, alterada em alguns períodos. Possui área territorial de 4.876,121 km², sendo a segunda Região Metropolitana mais populosa da Região Norte do Brasil. É formada pelos municípios de Ananindeua, Barcarena, Belém, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara do Pará e Santa Izabel do Pará (IBGE, 2022).

Figura 1 – Localização da Região Metropolitana de Belém, estado do Pará, Amazônia, Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados do IBGE.

3.2 Coleta de dados

A obtenção de dados ocorreu no período de dezembro de 2022 a abril de 2023, por meio da aplicação de 50 questionários a proprietários de empreendimentos de piscicultura de 5 municípios distribuídos na Região Metropolitana de Belém. Durante a coleta de dados, foram percorridos em média 388 km para realização da pesquisa, considerando apenas as distâncias dos centros de cada município. Os questionários foram aplicados após a assinatura do Termo de Consentimento dos entrevistados de acordo com a Resolução CNS 466/2012, que determina o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além da permissão de registros de imagens e gravações de áudios, com o objetivo de ilustrar as informações obtidas.

A escolha dos piscicultores ocorreu a partir da indicação de extensionistas rurais, técnicos de órgãos de fomento e gestão ambiental, pesquisadores e representantes de organizações sociais. Quando necessário, foi utilizada a técnica de amostragem não probabilística, conhecida como amostragem por redes ou bola de neve (*Snowball*) (Vinuto, 2014), em que os elementos seguintes da amostra foram recrutados a partir da rede de conhecidos dos elementos já presentes nela.

O questionário aplicado aos piscicultores abordou questões abertas e fechadas relativas ao perfil do piscicultor, a produção, a infraestrutura do empreendimento, a comercialização, a gestão e às perspectivas e desafios para a sustentabilidade da atividade aquícola (Valenti *et al.*, 2018), conforme as variáveis dispostas no Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis utilizadas para descrever as características produtivas, comerciais e desafios futuros das pisciculturas situadas na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Blocos de perguntas	Variáveis	
Perfil do piscicultor	1	Tempo na atividade?
	2	Gênero?
	3	Escolaridade?
	4	Piscicultura como atividade principal?
	5	Outra fonte de renda?
Produção	6	Ocorrência de altas mortalidades?
	7	Tipo de ração ofertada?
	8	Loca de compra da ração?
	9	Preço médio pago pela ração?
	10	Tipo de assistência?
	11	Avaliação da assistência técnica recebida?
	12	Finalidade da produção?
	13	Espécie cultivada?
	14	Peso médio final?
	15	Duração do ciclo?
Infraestrutura do empreendimento	16	Origem dos alevinos?
	12	Formas de cultivo?
	13	Apresenta medidas preventivas de fuga?
	14	Tipo de sistema de captação de água?
	15	Possui energia elétrica?
Comercialização	16	Área total de lâmina d'água?
	17	Preço médio recebido pelo peixe (R\$/kg)?
	18	Formas de comercialização?
	19	Local de comercialização?
	20	Interesse em beneficiar/processar o peixe?
	21	Período de maior comercialização?

Blocos de perguntas	Variáveis	
Gestão	22	Efetua registros das receitas e custos?
	23	Realiza controle da ração ofertada?
	24	Tem acesso à internet?
	25	Frequência com que consulta assuntos sobre piscicultura?
	26	Participa de grupos no <i>WhatsApp</i> sobre piscicultura?
	27	Participa de associação ou cooperativa?
	28	Realizou curso de capacitação?
	29	Propriedade apresenta licenciamento ambiental?
Perspectiva e desafios futuros	30	Qual sua perspectiva para o futuro?
	31	Pretende permanecer produzindo e investindo na piscicultura?
	32	Maior dificuldade na produção?
	33	Como a Universidade pode ajudar?
	34	Como o Governo do estado pode ajudar?

Fonte: Elaborado pelos autores conforme o questionário utilizado na pesquisa.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetido a uma análise estatística descritiva, com destaque para a frequência absoluta de cada variável, para melhor visualização das informações coletadas.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Perfil do piscicultor

O cenário da piscicultura da Região Metropolitana de Belém apresenta um grupo considerável de novos produtores que adentraram recentemente na atividade, além de possuir piscicultores que exercem a atividade há mais de 5 anos, o que reflete a expansão da piscicultura na região. Entretanto, a maioria não considera a piscicultura como a atividade principal, o que pode afetar a produtividade das unidades de criação, visto que a produção é destinada somente para o consumo dos produtores ou para a renda complementar (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil do piscicultor situado na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Tempo na atividade	<i>n</i>	%
Menos de 1 ano	7	14
Até 5 anos	35	70
Até 10 anos	5	10
Mais de 10 anos	3	6
Escolaridade	<i>n</i>	%
Sem instrução formal	2	4,26
Ensino fundamental completo	6	12,66
Ensino fundamental incompleto	15	31,91
Ensino médio completo	11	23,40
Ensino médio incompleto	3	6,38

Ensino superior completo	7	14,89
Ensino superior incompleto	1	2,13
Ensino técnico	2	4,26
Gênero	<i>n</i>	%
Masculino	46	92
Feminino	4	8
A piscicultura como principal atividade?	<i>n</i>	%
Sim	2	4
Não	48	96

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa

A expansão da piscicultura está relacionada com as potencialidades naturais da região Amazônica, que tende a motivar os produtores rurais a iniciarem a atividade de criação de peixes em suas propriedades (Moraes *et al.*, 2020), seja com finalidade comercial ou como atividade de lazer. Os avanços no pacote tecnológico dos peixes cultivados (Ferreira, Muniz & Junior, 2023), a atualização do marco regulatório aquícola (Pará, 2023; Brabo, 2023) e o investimento público em assistência técnica, também são fatores impulsionadores da piscicultura na região.

Nesse contexto, a piscicultura emerge como uma atividade econômica que vem se expandindo, ainda que direcionada para a complementação da renda das famílias, como observado em outras regiões (Brabo *et al.*, 2014; Oliveira *et al.*, 2022). A atividade aquícola ainda não é prioridade entre os ramos do agronegócio na Região Metropolitana de Belém, ou seja, outras cadeias produtivas agropecuárias agregam grandes vantagens na concorrência, em relação à piscicultura.

4.2 Produção

Em relação à produção, a maioria dos piscicultores reportam a ocorrência de elevadas mortalidades, o que pode estar associado à baixa profissionalização dos piscicultores. A alimentação dos peixes cultivados ocorre por meio de ração comercial, sendo adquirida em lojas agropecuárias, o que tende a aumentar o custo de produção, devido o preço elevado do insumo nos estabelecimentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Dados de produção das pisciculturas situadas na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Ocorrência de altas mortalidades	<i>n</i>	%
Não	18	37,5
Sim	30	62,5
Tipo de ração ofertada	<i>n</i>	%
Somente ração	46	93,88
Resíduos vegetais	3	6,12
Local de compra da ração	<i>n</i>	%
Direto nas lojas agropecuárias	44	89,80
Representante	5	10,20

Preço médio pago pela ração (R\$)	<i>n</i>	%
Até R\$100	15	31,91
Até R\$250	48	96
Acima de R\$250	1	2,13
Tipo de assistência	<i>n</i>	%
EMATER	12	25,53
SEMAGRI	7	14,89
SENAR/ATEG	23	48,94
Não recebe assistência técnica	5	10,64
Avaliação da assistência técnica recebida (nota, de 0 a 10)	<i>n</i>	%
0 a 5	4	12,12
6 a 8	17	51,52
10	12	36,36
Finalidade da produção	<i>n</i>	%
Comercial	23	46,94
Subsistência	11	22,45
Mista	16	30,61
Peso médio final	<i>n</i>	%
Até 1 kg	15	36,59
Até 5 kg	23	56,10
Acima de 5 kg	3	7,32
Duração do ciclo	<i>n</i>	%
Até 1 ano	31	73,81
Até 3 anos	9	21,43
Origem dos alevinos	<i>n</i>	%
Local	13	29,55
Outro município	29	65,91
Outro Estado	2	4,55

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa

Em grande parte das unidades de produção, os piscicultores realizam a implantação das unidades de criação sem o auxílio de uma mão de obra especializada, o que reflete em infraestrutura inapropriadas e manejos inadequados (Souza *et al.*, 2023). Com isso, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) junto com as prefeituras municipais, realizam ações de capacitação técnica e gerencial na Região Metropolitana de Belém, a fim de implementar as boas práticas de manejo, conforme a realidade da propriedade e evitar imprevistos como a elevada mortalidade.

Devido a ampla extensão territorial do estado do Pará, torna-se válido qualquer iniciativa que possibilite complementar as ações da EMATER. Dentre essas iniciativas, existe o programa de Assistência Técnica e Gerencial (ATEG) do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-PA) do Governo Federal, que foi implementado no estado desde 2022. O SENAR é responsável pela formação profissional rural e a promoção social do trabalhador rural (Brasil, 1991). O programa ATEG merece destaque por proporcionar uma mão de obra qualificada para os pequenos produtores de forma gratuita.

Na composição dos custos de empreendimentos de piscicultura, as despesas com a ração podem atingir entre 60% e 70% do custo de produção do quilograma do peixe cultivado (Castro *et al.*, 2020). Com isso, torna-se vantajoso ter um acompanhamento técnico para orientar o piscicultor sobre as melhores estratégias para baratear a aquisição da ração ofertada e da aplicação do manejo alimentar de forma adequada.

No que diz respeito às espécies cultivadas, os peixes redondos predominam nas unidades de criação, principalmente os peixes nativos. Entretanto, peixes não-nativos também foram encontrados das propriedades, com destaque para a tilápia *O. niloticus* (Tabela 4).

Tabela 4 - Espécies cultivadas nos empreendimentos de piscicultura situados na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Família	Nome científico	Nome vulgar	Frequência absoluta %
Serrasalimidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	60,64
		Tambacu, Tambatinga	33,46
Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Matrinxã	4,31
Serrasalimidae	<i>Piaractus brachypomus</i>	Pirapitinga	4,3
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilápia	3,58
Arapaimidae	<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucu	2,21
		Outros	2,97

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa.

A presença das espécies exóticas na piscicultura da Região Metropolitana de Belém torna-se atrativa para o piscicultor, devido à maior rentabilidade do investimento, mercado consumidor atraente e a maior disponibilidade das formas jovens em comparação às espécies nativas (Brabo *et al.*, 2022; Souza *et al.*, 2022). No entanto, é necessário que as unidades de criação apresentem medidas preventivas para evitar a fuga dos peixes e suas formas jovens, uma vez que, a introdução das espécies exóticas nos reservatórios naturais pode comprometer a ictiofauna local (Pará, 2022).

4.3 Infraestrutura do empreendimento

A maioria dos piscicultores possuem viveiros escavados em suas propriedades, entretanto, existem produtores que implantaram tanques suspensos no seu empreendimento, tanto revestidos de geomembrana, como de ferrocimento. A maioria das unidades de criação tem sistema de drenagem e não utilizam medidas preventivas de fuga dos animais cultivados. No que diz respeito ao abastecimento das unidades de criação, o sistema de bombeamento figura como o mais utilizado (Tabela 5).

Tabela 5 - Dados da infraestrutura dos empreendimentos de piscicultura situados na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Formas de cultivo	<i>n</i>	%
Viveiro escavado	36	72,0%
Tanques suspenso de geomembrana	6	12,0%
Tanque suspenso de ferrocimento	5	10,0%
Tanque-rede	3	6,0%
Apresenta medidas preventivas de fuga	<i>n</i>	%
Sim	17	34%
Não	33	66%
Tipo de sistema de captação de água	<i>n</i>	%
Gravidade	6	12,0
Bombeamento	33	66,0
Natural	11	22,0
Realiza drenagem das unidades de criação	<i>n</i>	%
Sim	38	76
Não	13	24
Possui energia elétrica	<i>n</i>	%
Sim	47	95,92%
Não	2	4,08

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa.

Os viveiros escavados merecem destaque por ser a unidade de criação mais adotada, corroborando com De-Carvalho *et al.* (2013), inclusive, sendo a estrutura mais utilizada no Brasil mediante o sistema semi-intensivo, em que existe a drenagem dos efluentes (Brabo *et al.*, 2016). Entretanto, foi observado a presença de tanques suspensos de geomembrana em algumas propriedades, sendo inclusive, preferido pelos piscicultores devido a praticidade da implantação.

4.4 Comercialização

A maior parte dos peixes produzidos nos empreendimentos de piscicultura são vendidos até R\$20,00 o quilograma, sendo que a maioria é comercializado vivo na própria comunidade, principalmente em períodos festivos, como a Semana Santa. Entretanto, a maioria dos produtores apresenta o interesse em beneficiar o produto, a fim de aumentar o valor agregado do peixe ou melhorar a conservação do produto (Tabela 6).

Tabela 6 - Dados da comercialização do peixe oriundo das pisciculturas situadas na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Preço médio recebido pelo peixe (R\$/kg)	<i>n</i>	%
Até R\$10	6	15,38
Até R\$20	25	64,10
Acima de R\$20	6	15,38
Não comercializa	2	5,13
Formas de comercialização	<i>n</i>	%
Filetado	5	11,90
Fresco	14	33,33
Vivo	23	54,76
Local de comercialização	<i>n</i>	%
Própria comunidade	35	70
Feiras	13	26
Restaurantes	2	4
Interesse em beneficiar/processar o peixe	<i>n</i>	%
Sim	35	70,0%
Não	15	30,0%
Período de maior comercialização	<i>n</i>	%
Semana Santa	21	42
Férias de verão	3	6
Final do ano	2	4
Não souberam responder	24	48

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa

A comercialização dos peixes oriundos das pisciculturas da Região Metropolitana de Belém atende uma demanda específica e sazonal, tendo uma forte dependência dos períodos festivos para escoar a produção, o que pode comprometer a estabilidade no fluxo de vendas em outros períodos do ano, principalmente pelo fato da cadeia produtiva não ter processamento/beneficiamento, armazenamento e distribuição para atender demandas de outros nichos de comercialização.

Este cenário apresenta-se como recorrente em outras regiões brasileiras (Baldisserotto, 2009; Melo *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2021). Mas, existem estados brasileiros que possuem uma cadeia produtiva completa que facilita o acesso do produto ao mercado e produzem peixes com maior valor agregado, como no Paraná mediante cooperativas (Welter *et al.*, 2021) e o estado de São Paulo por meio dos abatedouros (Mendes & Carvalho, 2016).

Os piscicultores da Região Metropolitana de Belém precisam fortalecer a organização social, estabelecer uma regularidade na oferta de pescado e explorar outras estratégias de diversificação de produtos, a fim que haja fluxo de venda durante o ano todo. A região merece ocupar lugar de destaque na piscicultura em relação à outras regiões do estado do Pará devido apresentar uma logística favorável, uma vez que apresenta vias de escoamento adequadas que facilita o transporte dos produtos aquícolas, bem como pela dimensão do

mercado consumidor, pois é o maior centro de consumo do estado do Pará (Souza *et al.*, 2023).

4.5 Gestão

A maioria dos piscicultores conseguem ter acesso à internet, em que realizam consultas sobre práticas da piscicultura, e participam de grupos de WhatsApp, tendo inclusive, algum nível de participação em cursos de capacitação. Apesar disso, ainda demonstram dificuldades na gestão financeira, no controle da ração ofertadas aos peixes cultivados, bem como, apresentam uma fraca organização social (Tabela 7).

Tabela 7 - Dados sobre a gestão dos empreendimentos de piscicultura situados na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Registros das receitas e custos	<i>n</i>	%
Sim	28	57,14%
Não	21	42,86%
Realização do controle da ração ofertada	<i>n</i>	%
Sim	25	57,14%
Não	21	47,92%
Acesso à internet	<i>n</i>	%
Sim	39	82,98%
Não	8	17,02%
Frequência com que consulta assuntos sobre aquicultura	<i>n</i>	%
Frequentemente	15	24,0%
Periodicamente	27	54,0%
Nunca	8	16,0%
Participa de grupos no WhatsApp sobre piscicultura	<i>n</i>	%
Sim	24	51,06%
Não	23	48,94%
Participa de associação ou cooperativa	<i>n</i>	%
Sim	14	29,79%
Não	33	70,21%
Realizou curso de capacitação	<i>n</i>	%
Sim	25	51,02%
Não	24	48,98%

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa

A falta de controle financeiro reflete a baixa qualificação dos produtores (Sidônio *et al.*, 2012). O controle dos custos com insumos, das receitas com a quantidade de peixe comercializada e do acompanhamento do crescimento dos peixes, são fundamentais para a competitividade do empreendimento e podem auxiliar nas tomadas de decisão do piscicultor. Essa baixa qualificação dificulta o acompanhamento zootécnico, como o povoamento dos peixes em função da biomassa produzida e a biometria mensal para ajuste da quantidade diária de ração a ser fornecida aos animais (Brabo *et al.*, 2014).

A internet é o maior suporte de informações técnicas para os produtores, contemplando um grande acervo em áreas determinantes do setor aquícola, como: dados estatísticos, disponibilização de insumos e serviços, preços de mercado e, principalmente, orientações acerca de espécies e seus manejos (Silva & Cavichioli, 2020). O acesso à internet também pode fomentar a cooperação e contribuir para o fortalecimento da organização social, ampliando a interatividade entre os piscicultores.

4.6 Perspectiva e desafios futuros

No que diz respeito às perspectivas, a maioria dos piscicultores planejam aumentar a produção aquícola, entretanto, não almejam agregar valor ao produto oferecido ao consumidor. Existem piscicultores que desejam implantar outros modelos de negócios utilizando os reservatórios de água, como o pesque e pague.

A expansão da atividade aquícola na Região Metropolitana de Belém pode ser comprovada pela predisposição dos produtores em investir na piscicultura. Os desafios financeiros e o custo elevado da ração são preocupações predominantes, e tanto a Universidade quanto o Governo figuram como elementos chaves para minimizar as dificuldades por meio de assistência técnica, cursos de capacitação e orientações sobre linhas de financiamento (Tabela 8).

Tabela 8 - Perspectivas e desafios dos piscicultores situados na Região Metropolitana de Belém, Amazônia, Brasil

Perspectiva para o futuro	n	%
Aumentar a produção	40	80,0%
Beneficiar/processar a produção	2	4,0%
Comercializar a produção	1	2,0%
Pesque e pague	5	10,0%
Continuar produzindo para subsistência	2	4,0%
Se pretende permanecer produzindo e investindo na piscicultura	n	%
Sim	49	98,0%
Não	1	2,0%
Maior dificuldade na produção	n	%
Falta de assistência técnica	6	11,32
Aumentar a produtividade	1	1,89
Comercialização do peixe	8	15,09
Falta de recurso financeiro	15	28,30
Custo elevado da ração	12	22,64
Manejo dos peixes	6	11,32
Furtos	3	5,66
Não teve	2	3,77
Como a Universidade pode ajudar?	n	%
Assistência técnica	21	42
Cursos de capacitação	18	36

Pesquisas	5	10
Troca de experiência	1	2
Doação de insumos	1	2
Produção de formas jovens	4	8
Como o Governo do Estado pode ajudar?	<i>n</i>	%
Suporte técnico	18	32,14
Linhas de financiamento e crédito	31	55,36
Fomento	7	12,50

Fonte: Elaborado pelos autores conforme a base de dados da pesquisa

A maioria das pisciculturas paraenses não realizam o processamento e beneficiamento da carne de pescado e dos resíduos gerados, comercializando o produto na forma de peixe inteiro fresco nos mercados locais (feiras livres e supermercados) (Brabo *et al.*, 2014). A falta de planejamento para processar o pescado produzido tende ser um reflexo do elevado investimento para realizar o procedimento, assim, os piscicultores desejam expandir sua produção, mas preferem comercializar o peixe vivo.

Com o avanço da competitividade de empreendimentos de outros segmentos da agropecuária, o desenvolvimento de produtos com alto valor agregado torna-se uma estratégia interessante para elaborar produtos que atendam as novas necessidades do consumidor e que possam garantir vantagens competitivas em relação aos concorrentes (Amaral *et al.*, 2006).

Os processos físicos e químicos que são empregados, aumentam a durabilidade da carne do pescado, melhoram as condições de conservação e apresentação do produto a ser comercializado (Soares; Gonçalves, 2012). Entre as principais formas de comercialização, existem diversas técnicas de processamento e beneficiamento do pescado, como a conservação pelo frio, peixe inteiro eviscerado resfriado, peixe descabeçado/eviscerado, filé de peixe, peixe irradiado, peixe salgado, peixe defumado, peixe marinado, peixe enlatado, *Mincfed fish* ou polpa de peixe (Gonçalves, 2011).

Para tanto, a presença do suporte institucional torna-se necessário, uma vez que estes procedimentos de processamento/beneficiamento envolvem elevados custos (Satolani *et al.*, 2008). Inclusive, o apoio governamental figura como elemento-chave na elucidação dos problemas pertinentes aos fatores externos da cadeia produtiva da piscicultura da Região Metropolitana de Belém, por meio de cursos de capacitação, celeridade dos processos de regularização ambiental para credenciar o produtor na obtenção das linhas de financiamento e na criação de oportunidades para o escoamento da produção.

Existem linhas de crédito para atender a piscicultura, entretanto, esse crédito disponível não é acessado pelo piscicultor devido a burocratização do processo de concessão de crédito (Araújo *et al.*, 2015), dentre eles, a falta de regularização ambiental. O marco regulatório da aquicultura do estado do Pará foi atualizado recentemente, entretanto, torna-se necessário operacionalizar os instrumentos legais para concluir o procedimento (Brabo, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade da piscicultura da Região Metropolitana de Belém assume relevância por apresentar produtores que desejam investir na atividade, a fim de aumentar sua produção. Entretanto, torna-se necessário o aprimoramento do ambiente externo ao ciclo de produção, como a comercialização, a organização social e o acesso ao financiamento.

Para tanto, as instituições públicas surgem como elementos-chave na construção de soluções diante das dificuldades presentes no desenvolvimento da cadeia produtiva piscícola. Essas instituições podem contribuir com a dotação de espaços apropriados para a comercialização, além de iniciativas para viabilizar o licenciamento do piscicultor, visando acesso ao crédito. Por fim, os subsídios técnicos e científicos podem guiar estratégias e políticas públicas para apoiar os piscicultores e proporcionar o crescimento da atividade na região Amazônica e, particularmente, na Região Metropolitana de Belém.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 453-468, 2006.
- ARAÚJO, J. D.; SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K.; OLIVEIRA, C. M.; COSTA, A. D. Crédito rural para aquicultura: uma análise do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte no estado do Pará. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 19(3), 553-562, 2015. Doi <https://doi.org/105902/2236117018996>
- BALDISSEROTTO, B. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciência rural**, 39, 291-299, 2009.
- BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; FERREIRA, L. D. A.; COSTA, J. W. P.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. A cadeia produtiva da aquicultura no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil. **Informações econômicas**, 46(4), 16-26, 2016.
- BRABO, M. F. Piscicultura no estado do Pará: situação atual e perspectivas. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, São Cristóvão, 2 (1), 2014.
- BRABO, M. F.; DO NASCIMENTO MATOS, S. C.; SERRA, R. H. P. F.; COSTA, B. G. B.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. A tilapicultura no estado do Pará, Amazônia. **Informações Econômicas**. 50, 2020.
- BRABO, M. F.; DIAS, B. C. B.; SANTOS, L. D.; FERREIRA, L. D. A.; VERAS, G. C.; CHAVES, R. A. Competitividade da cadeia produtiva da piscicultura no Nordeste paraense sob a perspectiva dos extensionistas rurais. **Informações econômicas**, 44 (5), 2014.

BRABO, M. F. Novo marco regulatório da aquicultura no estado do Pará: esclarecimentos necessários. **Actapesca**, 11 (1), 2023.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Censo aquícola nacional, ano 2008. Brasília/DF: República Federativa do Brasil, 2013, 336p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. **Resolução n. 413 do, de 26 de junho de 2009**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF, 2009. Recuperado em 08 de setembro de 2009, de https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2009/RES_CONAMA_N413_2009.pdf.

BRASIL. **Lei nº 8.315, de 23 de dezembro de 1991**. Dispõe sobre a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) nos termos do art. 62 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Brasília, DF, 1991.

BRASIL. **Lei Federal n. 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. Brasília, DF, 2009. Recuperado em 09 de setembro de 2023, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm

CASTRO, D. R. C.; BRABO, M. F.; DA ROCHA, R. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C.; RODRIGUES, R. P. Custo de produção e rentabilidade da criação de tambaqui *Colossoma macropomum* no estado do Pará, Amazônia, Brasil. **Research, Society and Development**, 9(9), e58996522-e58996522, 2020.

CAVALI, J. B.; DANTAS FILHO, J. V. Estimativas da piscicultura no estado de Rondônia. **Scientia Naturalis**, 6(1), 2024.

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

DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B.; DE OLIVEIRA JÚNIOR, J. N.; FERREIRA, A. L.; DA SILVA ROSA, R. D. F. Setor pesqueiro no estado do Pará: concentração espacial e fragilidades da cadeia produtiva. **Revista de Estudos Sociais**, 12(23), 30-61, 2010.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The state of world fisheries and aquaculture**. 2022. <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/world-fisheries-aquaculture.html>

FERREIRA, V. F.; MUNIZ, C. C.; JUNIOR, E. S. O. Caracterização Da Piscicultura No Pantanal Mato-Grossense Do Município De Cáceres: Processos Produtivos E Produtividade. **Revista Equador**, 12(3), 262-278, 2023.

GONÇALVES, A. A. **Ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, 2011.

PARÁ. Lei nº 9.665, de 19 de julho de 2022. Dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura no Estado do Pará, revoga dispositivos da Lei nº 6.713, de 25 de janeiro de 2005, 2022.

LOPES, J. M.; DOS SANTOS, M. D. C.; GOMES, A. M. N.; DO NASCIMENTO PINTO, F. E.; DA SILVA SOUSA, A. W.; MARQUES, N. C. Caracterização da piscicultura familiar na região do baixo Parnaíba-Araíoses/MA. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, 17(36), 41-60, 2020.

MEANTE, R. E. X.; DÓRIA, C. R. Caracterização da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Rondônia: desenvolvimento e fatores limitantes. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, 9(4), 164-181, 2017.

MELO, C.; ZACARDI, D. M.; PAIVA, R. S.; NAKAYAMA, L. Diagnóstico da piscicultura na mesorregião Sudeste do Estado do Pará. **Boletim Técnico Científico** do CEPNOR, 10 (1), 2010.

MENDES, A. I.; CARVALHO, M. C. Caracterização da piscicultura em tanques-rede no município de Rubinéia-SP: um estudo de caso. **Revista do Agronegócio-Reagro**, Jales, 5(1), 2016.

MORAES, G. R. P.; RUFINO, J. P. F.; DE CARVALHO, C. E. Perfil produtivo e impactos no desenvolvimento da atividade piscícola nas microrregiões do Estado do Amazonas. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 14(1), 2021.

NASCIMENTO, C. A. D.; AQUINO, J. R. D.; DELGROSSI, M. E. Recent trends of family farming in Brazil and the pluriactivity paradox. **Revista de Economía e Sociología Rural**, 60, e240128, 2021.

NOBILE, AB; CUNICO, AM; VITULE, JR; QUEIROZ, J.; VIDOTTO-MAGNONI, AP; GARCIA, DA; RAMOS, IP. Status e recomendações para a aquicultura sustentável de água doce no Brasil. **Revisões em Aquicultura**, 12 (3), 1495-1517, 2020.

OLIVEIRA, L. C. C.; DA SILVA, A. D. C.; JUNIOR, A. D. S. P.; DA SILVEIRA, B. G.; SILVA, C. H.; BRABO, M. F. Aspectos produtivos e econômicos da piscicultura no Arquipélago do Marajó, Pará, Brasil. **Research, Society and Development**, 11(8), e45411830866-e45411830866, 2022.

PARAGUASSU-CHAVES, C. A.; ANJOS, O.; FILHO, A. K. D. B.; DANTAS, S. B. L. R. M.; CAVALCANTE, F. R. C. Family farming and sustainable rural development: a case study in a settlement in the Brazilian Amazon. **International Journal for Innovation Education and Research**, 9(1), 2020.

RABOBANK. **World Seafood Trade Map – 2015**. Note industry (Food and Agribusiness), v. 1, n. 486, p. 1-9, 2015.

ROCHA, C. M. C. D.; RESENDE, E. K. D.; ROUTLEDGE, E. A. B.; LUNDSTEDT, L. M. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 48 (1), 2013.

SATOLANI, M. F.; CORRÊA, C. C.; FAGUNDES, M. B. B. Análise do ambiente institucional e organizacional da piscicultura no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio/Brazilian Review of Economics and Agribusiness**, 6(2), 2008.

SIDÔNIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; LIMA, J.; BURNS, V.; ALVES JÚNIOR, A. J.; AMARAL, J. V. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 35 (1), 2012.

SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). **Censo Agropecuário de 2017**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2021b. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>

SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). 2022. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em: 29 de agosto de 2024

SILVA BEZERRA, F. D.; DO NASCIMENTO, C. A.; MAIA, A. G. Family farming in the Brazilian Amazon: trends for different types of families. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, 19, 2022.

SILVA, J. M. P.; CAVICHIOLI, F. A. O uso da agricultura 4.0 como perspectiva do aumento da produtividade no campo. **Revista Interface Tecnológica**, 17(2), 616-629, 2020.

SILVA, T. D. J. S., BRANCO, M. V. C., MEIRELES, T. R. N. P., SANTOS, D. M., RAMOS, G. G., DE LIRA FREITAS, A. & DE HOLANDA LEITE, M. J. Desafios da comercialização da piscicultura no município de Arari no Estado do Maranhão. **Research, Society and Development**, 10(4), e38710414371-e38710414371, 2021.

SOARES, K. M.; GONÇALVES, A. A. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 71(1), 2012.

SOUZA, E. P.; CINTRA, I. H. A.; BRABO, M. F.; RODRIGUES, R. P.; GALVÃO, J. R.; VIANA, T. C. A Piscicultura enquanto Atividade Econômica no Estado do Pará: uma Abordagem com Foco nas Particularidades Regionais. **Biodiversidade Brasileira**, 13(1), 2023.

VALENTI, W. R. C.; KIMPARA, J. M.; PRETO, B. L.; MORAES-VALENTI, P. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. **Ecological Indicators**, 88, 402-413, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.068>

VIANA, D. C.; SÁ, H. A.; COSTA, J. C. L.; BARBOSA, L. A. Cadeia produtiva da piscicultura no estado do Maranhão. **Ciência e Natura**, 44, e39-e39, 2022.

VIANA, J. S.; FARIAS, L. C. F.; PAIXÃO, D. J. D. M. R.; DOS SANTOS, M. A. S.; SOUZA, R. F. C.; BRABO, M. F. Índice de desempenho competitivo de pisciculturas no estado do Pará, Amazônia, Brasil. **Informações Econômicas**, 49 (3), 2018.

VICENTE, L. R. M.; JATOBÁ, A.; DA SILVA, L. R. Caracterização da produção de Tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* em diferentes sistemas de cultivo no Sul de Santa Catarina. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 14(2), 455-468, 2021.

WAGNER, Y. G.; COELHO, A. B.; TRAVASSOS, G. F. Análise do consumo domiciliar de pescados no Brasil utilizando dados da POF 2017-2018. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 61(3), e250494, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.250494>

WELTER, E. C.; RIEDO, I. G.; COLDEBELLA, A.; FEIDEN, A. A piscicultura como atividade agropecuária propulsora do desenvolvimento local e regional: O caso do município de Maripá/PR. **Research, Society and Development**, 10(10), e95101018565-e95101018565, 2021.