



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E RECURSOS
PESQUEIROS



**O IMPACTO DA ATIVIDADE DE PISCICULTURA EM PROPRIEDADES
FAMILIARES**

NAYANA DE SOUZA DOS SANTOS

MANAUS, AM

2025

NAYANA DE SOUZA DOS SANTOS

**O IMPACTO DA ATIVIDADE DE PISCICULTURA EM PROPRIEDADES
FAMILIARES**

Orientadora: Dra. Kedma Cristine Yamamoto

Coorientador: Dr. Jesaias Ismael da Costa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros – PPGCARP da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros área de concentração, Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros.

MANAUS, AM

2025

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237i Santos, Nayana de Souza dos
O impacto da atividade de piscicultura em propriedades familiares /
Nayana de Souza dos Santos. - 2025.
62 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Kedma Cristine Yamamoto.
Coorientador(a): Jesaias Ismael da Costa.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, Manaus,
2025.

1. Agricultura Familiar. 2. Diversificação produtiva. 3. Tambaqui
curumim. 4. Viabilidade econômica. I. Yamamoto, Kedma Cristine. II.
Costa, Jesaias Ismael da. III. Universidade Federal do Amazonas.
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros.
IV. Título


NAYANA DE SOUZA DOS SANTOS

O IMPACTO DA ATIVIDADE DE PISCICULTURA EM PROPRIEDADES FAMILIARES


Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros – PPGCARP da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros área de concentração, Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros.

Aprovada em 30 de junho de 2025


Manaus (AM), 30 de junho de 2025

Documento assinado digitalmente
 **KEDMA CRISTINE YAMAMOTO**
Data: 04/07/2025 17:41:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Doutora Kedma Cristine Yamamoto
Presidente – Universidade Federal do Amazonas

Documento assinado digitalmente
 **DRIELY KATHRINY MONTEIRO DOS SANTOS**
Data: 03/07/2025 08:29:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Doutora Driely Kathriny Monteiro dos Santos
Membro – Universidade Federal do Amazonas

Documento assinado digitalmente
 **SAMANTHA AQUINO PEREIRA**
Data: 01/07/2025 17:45:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Doutora Samantha Aquino Pereira
Membro – Universidade Federal do Amazonas

MANAUS, AM

2025

DEDICATÓRIA

Ao meu Avô Pedro, homem das águas, sua memória vive em cada passo que dou, lhe amo por toda a eternidade.

Avança para águas mais profundas, e lançai vossas redes para a pesca.

Lc 5, 4.

AGRADECIMENTOS

A ti Senhor meu Deus e meu Santo padroeiro São Pedro, a quem rogo e peço proteção, em todos os momentos da minha vida.

Aos meus amados pais Carlos Alberto e Ana Célia, minha gratidão eterna, por me criarem me educarem e torcer por mim da melhor forma que conseguiram. Amo vocês de todo meu coração, obrigada por tudo até aqui.

A minha amada irmã Yonara, a quem primeiro eu me espelhei para seguir na pós graduação. Por todo conselho, conversas em momentos bons e ruins, é com você que posso contar sempre.

Ao meu querido Paulo Júnior, por sempre me dar força, ajuda, e por todo tempo que tirou pra mim nessa etapa, por me apoiar em todos os momentos, você é essencial, amo você.

A minha orientadora Kedma Yamamoto, por ter aceitado me orientar em mais essa etapa, gratidão pelas oportunidades, pela acolhida, por me aceitar desde quando entrei na Ufam.

Ao meu coorientador Jesaias, por ter aceitado me coorientar, pelos direcionamentos e ajuda no trabalho.

A professora Maria Angélica por me oferecer uma oportunidade que fez eu querer estar de volta nesse ambiente acadêmico.

Aos meus amigos de sempre, Nelson, Mika, Rapha, e toda a Paróquia São Pedro, que sempre me acolhe todos os momentos.

Aos colegas da UFAM, do Laboratório de Ictiologia, principalmente a Sofia, que me ajudou em muitos momentos tirando minhas dúvidas sobre tudo que precisava.

Ao Eduardo Castelo, secretário municipal de produção, e aos colegas de profissão Carlos e Amom, e o Gerente UNLOC/IDAM José Frade, de Rio Preto da Eva, por repassar as informações que eu precisava das pisciculturas ativas do município.

Minha eterna gratidão aos piscicultores que me aceitaram em suas propriedades, permitindo que além de fornecer os dados que precisava, nos recebiam da melhor forma, Dona Rosa, Dona Karla, Geilson, Dona Neuza e Seo Antônio, Seo Garcia, Seo Andrade, Seo Johames, Seo Ronaldo, Daniel, Seo Antonio ceará, Seo Darlon. Pelos cafés, almoços, sorrisos e alegria.

À Universidade Federal do Amazonas, através do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros – PPGCARP, pela oportunidade de estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa.

MINHA ETERNA GRATIDÃO!

RESUMO

A piscicultura familiar no Amazonas, representa uma alternativa de geração de renda e diversificação produtiva dentro da agricultura familiar. O objetivo foi compreender e mensurar as principais formas de produção da piscicultura realizadas em propriedades familiares, o uso dos recursos econômicos e estruturais disponíveis, a caracterização do perfil dos piscicultores, as culturas predominantes, a dinâmica das unidades familiares rurais e a efetiva contribuição econômica e social da piscicultura. O estudo foi realizado na zona rural do município de Rio Preto da Eva, localizado na Região Metropolitana de Manaus, nos meses de novembro de 2023 a janeiro de 2025. Foram aplicados 36 questionários do tipo semiestruturados, após levantamento in loco das pisciculturas familiares ativas, e também coletas mensais mês a mês em dez propriedades. As coletas só tiveram início após submissão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP – Processo CAAE Nº 7.029.020). A piscicultura é desenvolvida majoritariamente por homens acima de 50 anos, com baixa escolaridade e ausência de vínculo formal de trabalho, a atividade é realizada em sistemas semi-intensivos com viveiros escavados abastecidos por nascentes. A principal espécie cultivada é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), na forma juvenil chamado de “tambaqui curumim”, com ciclos produtivos de 6 a 8 meses e peso de despesca entre 350 g e 700 g. A piscicultura coexiste com outras atividades rurais, como fruticultura, avicultura e extrativismo, configurando propriedades multifuncionais. A maioria dos produtores não possui regularização fundiária nem licenciamento ambiental, o que dificulta o acesso a crédito, assistência técnica e canais formais de comercialização, além de forçar a venda por atravessadores a preços reduzidos. A análise produtiva e econômica em dez propriedades revelou grande variação nos indicadores zootécnicos e financeiros. A análise multivariada por componentes principais demonstrou que, embora a piscicultura seja percebida pelos produtores como atividade principal, exerce função complementar à renda familiar. A diversificação produtiva, associada à piscicultura, assegura maior estabilidade econômica às famílias, mas o sucesso da atividade depende da adoção de boas práticas de manejo, regularização fundiária, assistência técnica contínua e adoção de tecnologias para crescimento e aprimoramento da produção familiar.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Amazônia; Diversificação Produtiva; Desempenho Produtivo; Tambaqui curumim; Viabilidade econômica.

ABSTRACT

Family fish farming in the state of Amazonas represents an alternative for income generation and productive diversification within the framework of family agriculture. The objective was to understand and measure the main forms of fish farming production carried out on family properties, the use of available economic and environmental resources, the characterization of fish farmers' profiles, the predominant crops, the dynamics of rural family units, and the effective economic and social contribution of fish farming. The study was conducted in the rural area of the municipality of Rio Preto da Eva, located in the Metropolitan Region of Manaus, from November 2023 to January 2025. A total of 36 semi-structured questionnaires were applied, following a field survey of active family fish farms, along with monthly data collections in ten selected properties. Data collection began only after approval by the Research Ethics Committee (CEP – CAAE Process No. 7.029.020). Fish farming is predominantly carried out by men over the age of 50, with low levels of education and no formal employment, in semi-intensive systems using earthen ponds supplied by natural springs. The main species cultivated is tambaqui (*Colossoma macropomum*), in its juvenile phase known as tambaqui curumim, with production cycles ranging from 6 to 8 months and harvest weights between 350 g and 700 g. Fish farming coexists with other rural activities, such as fruit farming, poultry, and extractivism, characterizing multifunctional properties. Most producers lack land title regularization and environmental licensing, which limits access to credit, technical assistance, and formal marketing channels, often forcing them to sell through intermediaries at reduced prices. The productive and economic analysis of ten properties revealed significant variation in zootechnical and financial indicators. Principal Component Analysis showed that, although fish farming is perceived by producers as the main activity, it often plays a complementary role in household income. Productive diversification associated with fish farming provides greater economic stability for families, but the success of the activity depends on the adoption of good management practices, land regularization, continuous technical assistance, and the adoption of technologies for the growth and improvement of family-based production.

Keywords: Amazon; Economic Viability; Family Farming; Productive Diversification; Productive Performance; Tambaqui curumim.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 1: Mapa de Situação do município de Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas.

Figura 2: Gênero Idade e Estado Civil dos piscicultores familiares analisados.

Figura 1: Nível de Escolaridade dos piscicultores analisados.

Figura 2: Atividades rurais realizadas na propriedade.

Capítulo II

Figura 1: Localização das 9 propriedades analisadas no estudo.

Figura 2: Análise dos componentes principais para comparação entre a piscicultura e a outra atividade rural nas nove propriedades analisadas.

LISTA DE TABELAS

Capítulo II

Tabela 1: Índices do desempenho produtivo zootécnico analisados na produção do tambaqui curumim, em cada propriedade.

Tabela 2: Estruturação de custos envolvidos nas análises econômicas da piscicultura de cada propriedade analisada.

Tabela 3: Indicadores econômicos de avaliação calculados para cada propriedade analisada.

Tabela 4: Desempenho Produtivo das nove pisciculturas analisadas.

Tabela 5: Custos de produção e indicadores econômicos das nove pisciculturas analisadas.

Tabela 6: Custos de produção e indicadores econômicos das nove pisciculturas analisadas

Tabela 7: Comparativo econômico da Piscicultura com a outra atividade rural realizada nas nove propriedades analisadas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	12
INTRODUÇÃO GERAL	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
CAPÍTULO I.....	20
INTRODUÇÃO.....	21
REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
METODOLOGIA.....	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	29
CAPÍTULO II.....	32
A PISCICULTURA É A PRINCIPAL FONTE DE RENDA? UMA ANÁLISE EM PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES.....	32
RESUMO	32
ABSTRACT	33
INTRODUÇÃO.....	34
MATERIAL E MÉTODOS.....	36
RESULTADOS	41
DISCUSSÃO	52
CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO 1	61
ANEXO 2	62

APRESENTAÇÃO

A dissertação é composta por uma introdução geral e dois capítulos. Na introdução, busca-se contextualizar de forma sucinta a agricultura familiar, a piscicultura no Brasil e no Estado do Amazonas, o tambaqui como espécie nativa mais cultivada, bem como a produtividade dessa atividade e os aspectos econômicos envolvidos, considerando as particularidades das propriedades rurais onde é desenvolvida.

No **capítulo I**, são discutidas questões relacionadas ao perfil socioeconômico e aos aspectos estruturais das propriedades rurais familiares que desenvolvem a piscicultura como fonte de renda. O objetivo é apresentar o cenário atual da atividade com base em características como idade, gênero, estado civil, escolaridade, composição familiar, renda mensal, outras atividades desenvolvidas em conjunto com a piscicultura, sistemas de produção utilizados, espécies cultivadas e a percepção dos produtores sobre qual atividade representa a principal geradora de renda ao núcleo familiar.

No **capítulo II**, são detalhados os desempenhos produtivos da piscicultura, com a apresentação dos principais índices produtivos e econômicos acompanhados ao longo do tempo do estudo. Também são analisados os aspectos financeiros da atividade desenvolvida em paralelo à piscicultura, considerando sua contribuição para a renda mensal das famílias. Além disso, o capítulo busca avaliar estatisticamente a real importância da piscicultura na composição da renda familiar, verificando se, de fato, é a principal atividade econômica da propriedade, ou se outra atividade desempenha papel mais relevante, conforme apontado pelos próprios produtores.

INTRODUÇÃO GERAL

A agricultura familiar é uma forma de organização da produção rural que se caracteriza pelo uso predominante da força de trabalho dos próprios membros da família, pela gestão autônoma do estabelecimento e pela utilização direta dos produtos gerados por suas atividades (SCHNEIDER, 2016; SINGER, 2018). No Brasil, aproximadamente 77% das propriedades rurais são classificadas como agricultura familiar, envolvendo diretamente mais de 10,1 milhões de pessoas nas diversas atividades relacionadas ao setor (IBGE, 2017). Para ser enquadrada como pertencente a esse modelo produtivo, a unidade agrária deve atender aos requisitos mínimos estabelecidos na Lei nº 11.326/2006, entre eles: possuir área de até quatro módulos fiscais; utilizar majoritariamente a mão de obra familiar no processo produtivo; ter a renda familiar originada principalmente das atividades econômicas desenvolvidas na propriedade; e ser gerida exclusivamente pelos membros da família (BRASIL, 2007; LIMA, 2019).

Nas propriedades rurais brasileiras, é comum o desenvolvimento simultâneo de diferentes atividades produtivas, o que contribui para o equilíbrio do sistema ao promover a diversidade de espécies vegetais e animais (ZOCCA et al., 2005). Essa pluriatividade é influenciada por fatores sociais, econômicos e ambientais, sendo que as decisões sobre quais atividades manter estão geralmente associadas à possibilidade de permanência no meio rural, com a geração de renda a partir das práticas produtivas. Apesar das inúmeras políticas públicas já implementadas com foco na agricultura familiar, obstáculos como baixa escolaridade, pouca experiência administrativa e a escassez de assistência técnica contínua ainda dificultam a consolidação e o desenvolvimento sustentável desse modelo de produção (SINGER, 2018).

É necessário que a agricultura familiar continue sendo fomentada em todo o território nacional, especialmente considerando sua importância estratégica para a segurança alimentar, conservação ambiental, fixação das famílias no campo e combate à fome e à pobreza extrema, ainda que existam desafios quanto à sua continuidade produtiva em longo prazo (PINTO, 2021). No contexto da Amazônia Legal, 86,9% dos estabelecimentos agropecuários são classificados como pertencentes à agricultura familiar, o que representa uma significativa relevância econômica para o estado do Amazonas. Esse modelo se caracteriza por sua diversidade produtiva, englobando tanto cultivos agrícolas quanto atividades extrativistas, que complementam a renda das famílias (IBGE, 2017).

Entre as atividades desenvolvidas nesse contexto, a piscicultura tem ganhado destaque em propriedades familiares, por oferecer um produto de elevado valor econômico e por ser capaz de gerar renda adicional à família produtora, além de suprir a demanda do mercado local (SÁ, 2013; RIBEIRO FILHO; BERTOLINI, 2016). No Brasil, a piscicultura foi responsável pela produção de mais de 860.355 toneladas de pescado em 2021, das quais 260.479 toneladas correspondem à produção de espécies nativas (IBGE, 2022). A maior parte desses empreendimentos, cerca de 95%, ocorre em viveiros escavados, estruturas que já contam com protocolos de manejo bem estabelecidos (MEDEIROS, 2019; VALENTI et al., 2021).

O tambaqui (*Colossoma macropomum*), espécie nativa mais produzida no Brasil, totalizou mais de 109 mil toneladas em 2021, consolidando-se também como a principal espécie cultivada no estado do Amazonas (IBGE, 2022). As propriedades rurais do estado se dividem, basicamente, em dois perfis: o primeiro composto por áreas produtivas com mais de cinco hectares, onde se realiza um único ciclo de produção anual, com indivíduos alcançando pesos médios de 2,5 kg (LIMA et al., 2020); e o segundo composto por pequenas propriedades, com área média de 1,39 hectare, nas quais o cultivo do pescado ocorre de forma integrada a outras atividades agropecuárias que também contribuem para a geração de renda (PANTOJA-LIMA et al., 2015).

Um produto em destaque dentro dessa cadeia é o “Tambaqui Curumim”, que corresponde à mesma espécie, porém comercializada na fase juvenil. Nessa modalidade, o cultivo se dá em ciclos reduzidos, de 6 a 8 meses, e os peixes são despescados com peso entre 350 g e 700 g (COSTA, 2017). A demanda por esse produto é significativa, especialmente entre empresas fornecedoras de refeições para o Polo Industrial de Manaus, feirantes e consumidores em geral, sobretudo nos períodos de cheia e vazante dos rios, quando a oferta de pescado oriundo da pesca extrativa diminui. Além disso, o tamanho reduzido do animal facilita seu preparo e consumo em porções individuais, o que vem consolidando seu espaço no mercado (GANDRA, 2010; TAVARES-DIAS et al., 2018).

Embora a produção esteja distribuída por toda a Região Metropolitana de Manaus, o município de Rio Preto da Eva destaca-se como o maior produtor de tambaqui do estado, beneficiado pelo fácil acesso à capital por meio da Rodovia AM-010. Apesar da queda de 46,40% na produção da espécie entre os anos de 2016 e 2018, o município manteve-se na liderança estadual na produção de tambaqui (SANTOS et al., 2019). A piscicultura, portanto, apresenta-se como uma atividade de expressiva importância econômica regional, atraindo o interesse de produtores de diferentes portes, dada sua

estreita ligação com os hábitos alimentares e a cultura da população amazônica (McGRATH, 2020).

Entretanto, o crescimento da atividade enfrenta entraves relacionados à ausência de manejo adequado, à carência de controle financeiro e à limitada adoção de tecnologias, o que gera riscos e incertezas para os produtores e compromete a expansão da atividade (OLIVEIRA et al., 2012; FEITOSA et al., 2018). O êxito nos empreendimentos aquícolas depende diretamente da eficiência operacional em todas as etapas, desde a recepção dos alevinos até o manejo alimentar e demais rotinas produtivas (SIQUEIRA, 2017; ZVAVAHARA et al., 2018).

As instabilidades econômicas do país impactam diretamente os pequenos produtores, sobretudo pelo aumento repentino dos custos dos insumos, provocado pela elevação das taxas de juros, comprometendo a continuidade dos ciclos produtivos e gerando oscilações nos custos de produção (TROMBETA et al., 2017; BRANDE et al., 2019). Muitos piscicultores, inclusive, desconhecem ou não controlam adequadamente seus custos operacionais, confundindo despesas entre diferentes atividades ou ignorando as particularidades da piscicultura (ENGLE, 2010; SIQUEIRA, 2017; BUENO et al., 2020).

Para alcançar resultados satisfatórios e garantir a rentabilidade da piscicultura no longo prazo, é fundamental que o produtor compreenda todas as etapas do processo produtivo, desde a aquisição dos insumos até a comercialização. Conhecer a capacidade produtiva da espécie cultivada, mensurar seu desempenho zootécnico e identificar as necessidades específicas do cultivo são elementos que diferenciam o sucesso dos empreendimentos (ARDALAN, 2017; SIQUEIRA, 2017; CAI et al., 2018; MISUND et al., 2018).

A utilização de indicadores financeiros, aliada ao controle operacional da atividade, contribui significativamente para o planejamento, a gestão e a criação de uma base de dados da piscicultura, o que permite tomadas de decisão mais precisas a cada ciclo produtivo. Com essas ferramentas, o produtor é capaz de avaliar o desempenho financeiro de forma sistemática e decidir com segurança sobre investimentos, escalabilidade e diversificação de atividades, reduzindo os riscos de insucesso e evitando prejuízos financeiros ao longo do tempo (ARDALAN, 2017; MISUND, 2018; PETERSEN et al., 2019).

A realização de análises que mensurem o desempenho produtivo das pisciculturas é, portanto, uma ferramenta indispensável para a geração de indicadores que auxiliem na gestão eficiente dos empreendimentos aquícolas, independentemente de seu porte

(COSTA, 2013). A ausência dessa avaliação pode impedir o piscicultor de conhecer a real rentabilidade da produção, comprometendo sua capacidade de gestão (SABBAG et al., 2011).

O presente estudo apresenta contribuições relevantes nos âmbitos social, econômico, ecológico e cultural, ao demonstrar que a piscicultura desenvolvida em pequenas propriedades representa uma fonte essencial de renda e subsistência para muitas famílias. A caracterização da atividade e a avaliação de seus aspectos econômicos e produtivos permitem identificar sua importância no contexto familiar na região. Os dados obtidos neste trabalho, referentes ao desempenho zootécnico e econômico, oferecem subsídios para o fortalecimento da produção familiar no estado do Amazonas, ressaltando a relevância da diversificação produtiva nas propriedades rurais e a contribuição de cada atividade para a renda familiar, especialmente o papel estratégico da piscicultura como fonte de geração de renda.

Dessa forma, o estudo buscou compreender e mensurar as principais formas de produção da piscicultura realizadas em propriedades familiares, o uso dos recursos econômicos e ambientais disponíveis, a caracterização do perfil dos piscicultores, as culturas predominantes, a dinâmica das unidades familiares rurais e a efetiva contribuição econômica e social da piscicultura. As informações levantadas constituem subsídios relevantes para a formulação de políticas públicas, além de apoiar a implementação de sistemas produtivos adaptados à realidade local e às necessidades específicas dos produtores familiares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARDALAN, K. Capital structure theory: reconsidered. School of Management. Research in International Business and Finance, New York, v. 39, p. 696-710, 2017.
- BUENO, G.W. Viabilidade bioeconômica de pisciculturas familiares produtoras de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) em área de Mata Atlântica em São Paulo, Brasil. Custos e Agronegócios online, v.15, n. 2, p. 2-18, 2019.
- BRASIL. Lei Federal n. 11.326, de 24 de julho de 2006. Diário Oficial, Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004/2006/2006/Lei/L11326.htm/. Acesso em: 20 maio 2025.
- BUENO, G.W.; LEONARDO, A. F. G.; MACHADO, L. P.; BRANDE, M. R. ; GODOY, E. M.; DAVID, F. S. Indicadores de sustentabilidade socioambiental de pisciculturas familiares em área de Mata Atlântica, no Vale do Ribeira - SP. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Online), V. 72, p. 901-910, 2020.
- CAI, J.; LEUNG, P.S.; LUO, Y.; YAN, X.; e YAN, Y. Improving the performance of tilapia farming under climate variation: Perspective from bioeconomic modeling. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 2018.
- COSTA, J. I., GOMES, A. L. S., SABBAG, O. J. & MARTINS, M. I. E. G. (2017). Evaluation of tambaqui “curumim” production in earth ponds in the metropolitan region of Manaus-Brazil. Revista Científica Rural. 19(2), 174-183.
- ENGLE, C.R. Aquaculture Economics and Financing: Management and Analysis. Editora: Wiley-Blackwell, 1ª ed., p.115-183, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário: resultados definitivos 2017. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096/>. Acesso em: 15 de maio de 2025.
- LIMA, Carlos André Silva; BUSSENS, M.R.F.M.; OLIVEIRA, T.A.; O’SULLIVAN, F.L.A.; PANTOJA-LIMA, J. Socioeconomic and profitability analysis of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fish farming in the state of Amazonas, Brazil. AQUACULTURE ECONOMICS & MANAGEMENT, v. 24, p. 1-16, 2020.
- LIMA, Jorge Roberto Tavares de. Agricultura familiar: um desafio para a ciência agrônoma? Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma, v. 16, n. 2, p. 25-35, dez. 2019. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/2491/>. Acesso em: 15 de maio de 2025.

- MCGRATH, D. G.; CASTELLO, L.; BRABO, M.; NEPSTAD, D.; GAMA, S.; FORSBERG, B.; MENDOZA, E.; ESTUPINAN, G.; RIBEIRO, A.; ALMEIDA, O. T.; BENTES, A. J.; CHAN, C. Policy Brief. Can Fish Drive Development Of The Amazon Bioeconomy? https://earthinnovation.org/wpcontent/uploads/2014/09/EIL_Fish_Development-of-Amazon-Brief.pdf, October 26, 2020.
- MEDEIROS, F. Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2019. São Paulo, SP: Peixe BR. 146p., 2019.
- MENEGHETTI, G.A.; SOUZA, S. R. Agricultura familiar do Amazonas: conceitos, caracterização e desenvolvimento. REVISTA CARIBEÑA DE CIENCIAS SOCIALES, v. 1, p. 11, 2015.
- MISUND, B. Valuation of salmon farming companies. Aquaculture Economics and Management, v. 22, n. 1, p. 94-111, 2018.
- PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S. M. dos; OLIVEIRA, A. T. de; ARAÚJO, R. L.; SILVAJR, J. A. L. da; ARIDE, P. H. R. Pró-rural aquicultura: relatos das principais ações de extensão tecnológica e um panorama do setor aquícola do estado do Amazonas, Brasil. Revista de Extensão do IFAM, v. 1, n. 1, p. 35-45, abr. 2015.
- PETERSEN, M.G.; QUEIROZ, T.R.; SANTOS, D.F.L.; CASAGRANDE, E.E.; LUCENTE, A.R. Proposta de análise de desempenho financeiro em pequenas empresas rurais: o caso da piscicultura. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 12, n. 4, p. 1507-1528, 2019.
- PINTO, N. D. F., & FREITAS, V. P. DE. (2021). Histórico e Importância da Agricultura Familiar no Brasil: Contexto Legal e a Aplicabilidade da Internet das Coisas. *Revista Jurídica Cesumar - Mestrado*, 21(3), 687–703. <https://doi.org/10.17765/2176-9184.2021v21n3p687-703>.
- SÁ, C. P. de; BALZON, T.; OLIVEIRA, T. J.; BAYMA, M. M. A.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M. Diagnóstico socioeconômico da piscicultura praticada por pequenos produtores da regional do Baixo Acre. In: XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Rio Branco. 2008. Pôster – Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 20 a 23 de julho de 2008. EMBRAPA Acre, Rio Branco, 2008. 9p.
- SABBAG, O. J.; TAKAHASHI, L. S.; SILVEIRA, A. N.; ARANHA, A. S. Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 37(3): 307-315, 2011.
- SANTOS, A. B.; LEITE, F. A. L.; SILVA, L. de J. de S.; SOUSA, L. V. de C. Desafios da atividade da piscicultura no Amazonas: uma análise a partir da ótica das redes de

cooperação. Revista Eletrônica Documento/Monumento, v. 26, n. 1, p. 226-245, ago. 2019.

SCHNEIDER, S. A Presença e as Potencialidades da Agricultura Familiar na América Latina e no Caribe. Redes: revista do desenvolvimento regional. Santa Cruz do Sul, RS. Vol. 21, n. 3, pt. 2 (set./dez. 2016), p. 11-43 DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/redes.v21i3.8390>.

SINGER, Paul. Ensaios sobre economia solidária. Coimbra: Almedina, 2018. p. 37.

SIQUEIRA, T.V. Aquicultura: A nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, 2017.

TAVARES-DIAS, M., SILVA, C., CORREA, R. D. O., MARTINS JUNIOR, H., YOSHIOKA, E., ARAUJO, J. D. C. & FOGACA, F. D. S. Boas práticas para a produção de tambaqui em tanques-rede: da implantação à despesca. Embrapa Amapá-Comunicado Técnico (INFOTECA-E 2018).

TROMBETA, T. D.; BUENO, G. W.; MATTOS, B. O. Análise econômica da produção de tilápia em viveiros escavados no Distrito Federal. Informações Econômicas, v. 47, n. 2, p. 42-49, 2017.

VALENTI, W. C.; BARROS, H. P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G. W.; CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. Aquaculture Reports, v. 19, n. January, p. 100611, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100611>>.

ZVAVAHERA, C.C.; HAMANDISHE, V.R., SAIDI, P.T., IMBAYARWO-CHIKOSI, V.E. E NHIWATIWA, T. Growth performance, survival and breeding of *Oreochromis niloticus* and *Oreochromis macrochir* reared under greenhouse conditions. Aquatic Research, v. 1, n. 1, p 1-11, 2018.

CAPÍTULO I

A Piscicultura Familiar: Aspectos Sociodemográficos e Organizacionais

Family Fish Farming: Socio-demographic and Organizational Aspects.

Nayana de Souza dos Santos¹, Paulo Amaral Júnior¹, Jesaias Ismael da Costa¹, Kedma Cristine Yamamoto¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus (AM), Brasil. E-mails: nayanasouza27@gmail.com; pauloamaraljr@outlook.com; ji.costa@niltonlins.br kcyamamoto@gmail.com.

*Artigo a ser submetido à revista: Revista de Economia e Sociologia Rural; ISSN revista online: 1806-9479; Qualis: A1.

Resumo

Objetivou-se caracterizar o perfil dos produtores familiares envolvidos com a piscicultura no Amazonas, analisar as características da atividade e a estrutura organizacional das propriedades. Verificou-se que a atividade é conduzida por homens com mais de 50 anos e baixa escolaridade, que compartilham a gestão com seus cônjuges. A piscicultura, recente na região, contribui para a diversificação da produção e para a renda familiar, frequentemente complementada por benefícios sociais. Nenhum entrevistado possui vínculo formal de trabalho e a maioria não detém o título definitivo da terra, o que limita o acesso a licenciamento ambiental e crédito rural. A falta de documentos obrigatórios, força a comercialização à atravessadores, reduzindo o valor agregado do pescado. A assistência técnica é escassa e considerada insuficiente. As propriedades operam em sistema semi-intensivo, com foco na engorda do tambaqui (*Colossoma macropomum*), para despescar na sua fase juvenil conhecido como tambaqui “curumim”. O abastecimento hídrico provém de barragens alimentadas por nascentes. A ausência de monitoramento da qualidade da água e a falta de padronização no manejo comprometem a sustentabilidade da atividade.

Palavras-chave: Amazonas; Caracterização; Piscicultura; Propriedade Rural; Tambaqui.

Abstract

This study aimed to characterize the profile of family farmers engaged in fish farming in the state of Amazonas, and to analyze both the activity's features and the organizational structure of the farms. The findings revealed that the activity is primarily managed by men over 50 years old with low educational levels, who often share management responsibilities with their spouses. Recently introduced in the region, fish farming contributes to production diversification and family income, which is often supplemented by social benefits. None of the respondents had formal employment, and most lacked official land titles, limiting access to environmental licensing and rural credit. The absence of mandatory documentation forces sales through middlemen, reducing the added value of the fish. Technical assistance is scarce and deemed insufficient. The farms operate under a semi-intensive system, focusing on the fattening of tambaqui (*Colossoma macropomum*), harvested during its juvenile phase, known as “curumim” tambaqui. Water supply relies on reservoirs fed by springs. The lack of water quality monitoring and standardized management practices undermines the sustainability of the activity.

Keywords: Amazonas; Characterization; Fish Farming; Rural Property; Tambaqui.

INTRODUÇÃO

A aquicultura continental é uma atividade diversificada em diversos aspectos e pode ser realizada em pequena ou grande escala, tanto por produtores familiares quanto empresariais (Pantoja-Lima, 2015). Representa uma alternativa à crescente demanda por segurança alimentar, além de incrementar a oferta de organismos aquáticos como alimento para a população mundial (Fao, 2020). Dentre os ramos da aquicultura, a piscicultura destaca-se como uma atividade competitiva e promissora no Brasil (Schulter; Filho, 2017), com elevado potencial para geração de renda, fortalecimento das economias locais, valorização de práticas tradicionais e da agrobiodiversidade (Elias et al., 2019). O pescado constitui uma importante fonte de proteína na alimentação humana, o que justifica o crescente interesse em sua inclusão na dieta das populações.

A piscicultura familiar caracteriza-se pela predominância da interação e do trabalho da própria família (Cruz; Bordinhon, 2018). Trata-se de uma atividade relevante no contexto da propriedade rural, podendo atuar como instrumento para garantir a segurança alimentar, fomentar o desenvolvimento rural e promover transformações sociais positivas, ao gerar renda e bem-estar para os membros da família (Kubitza; Ono, 2010; Diniz, 2015). Essa atividade integra a agricultura familiar no Brasil, setor responsável por aproximadamente 80% da produção de alimentos consumidos no país (IBGE, 2017).

No Estado do Amazonas, a piscicultura apresenta-se como uma alternativa econômica para os produtores rurais, pois, além de garantir oferta contínua de pescado, contribui para o aumento da renda familiar (Santos et al., 2019). A atividade é conduzida por diferentes sistemas produtivos, sendo os viveiros escavados os mais comuns, com produtividade de até 7 t/ha (Lima, 2021). O tambaqui é a espécie mais cultivada, devido à ampla disponibilidade de alevinos e à rusticidade no manejo (Lima, 2021).

O município de Rio Preto da Eva concentra o maior número de empreendimentos piscícolas do estado, destacando-se na produção de pescado (Santos et al., 2019; SILVA et al., 2018). As propriedades variam em tamanho e escala de produção, sendo classificadas em dois grupos: a piscicultura familiar, com produção comercial em áreas com média de 1,39 ha de lâmina d'água (Lima, 2021), e os empreendimentos de grande porte, com áreas superiores a 5 ha (Pantoja-Lima et al., 2015; Lima, 2021).

Com o crescimento anual do número de produtores ingressando na piscicultura, torna-se fundamental compreender a relevância da atividade para as propriedades familiares, analisar suas condições socioeconômicas, identificar as características produtivas e descrever o desenvolvimento do setor, sobretudo em Rio Preto da Eva. A piscicultura, além de contribuir para a segurança alimentar e geração de renda, favorece a diversificação das atividades no meio rural e a permanência das famílias no campo. Assim, é essencial analisar como a atividade está estruturada, os principais desafios enfrentados pelos produtores e as perspectivas de expansão e sustentabilidade dessa cadeia produtiva.

A importância da piscicultura como fonte de desenvolvimento econômico e social em áreas rurais, especialmente em municípios com vocação produtiva, como Rio Preto da Eva, permite identificar gargalos e potencialidades, além de orientar estratégias voltadas à melhoria da produtividade e da qualidade de vida das famílias envolvidas. Compreender o cenário atual da atividade é, portanto, essencial para subsidiar políticas públicas, orientar investimentos e promover práticas sustentáveis e eficientes no setor.

Diante disso, este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil dos produtores familiares envolvidos com a piscicultura no contexto da agricultura familiar, descrever as principais características da atividade e analisar a estrutura organizacional das propriedades.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

A agricultura familiar é a atividade rural em que famílias rurais formam uma específica linha de desenvolvimento de trabalho e produção, desenvolvendo-as na propriedade onde vivem, e as atividades desenvolvidas são para o próprio sustento como também para comercialização, dessa forma buscam sempre a diversificação da produção em suas propriedades (SCHINEIDER, 2016). Esse modelo de produção rural representa grande parte da produção de alimento no Brasil, onde cerca de 80% do alimento produzido no Brasil é oriundo da agricultura familiar (IBGE, 2017).

A produção familiar é baseada na diversificação da produção, e para a escolha do que produzir, os produtores familiares baseiam-se, nas demandas do mercado, na observação da cultura predominante na região e sobretudo a facilidade em manejar a cultura (ESAU, 2020). Com essa diversificação a piscicultura é uma das atividades que vem sendo realizada em propriedades familiares, justamente por oferecer um produto de alto valor econômico, gerando mais uma renda para essa família, além de poder abastecer o mercado local (SÁ, 2013; RIBEIRO FILHO; BERTOLINI, 2016).

A produção pela aquicultura mundial vem crescendo de forma significativa ao longo dos anos, passando de 87 milhões de toneladas produzidas em 2018, para 130,9 milhões de toneladas produzidas em 2022. Essa produção se dá em maior parte pela contribuição da piscicultura, que representa a maior parte da produção aquícola, que a partir de 2022 já supera a pesca extrativa global (FAO, 2024).

Estima-se que o aumento da procura por alimentos aquáticos, aumente em 10% a demanda por esses produtos, alcançando 21,3 Kg per capita em 2032. Essa projeção é baseada na renda, urbanização e novas tendências alimentares, principalmente na procura por melhorias na saúde e nutrição. Ainda se projeta que a produção total de animais aquáticos entre a aquicultura e pesca atingirá os 205 milhões de toneladas em 2032 por conta do contínuo crescimento e contribuição da aquicultura (FAO, 2024).

A piscicultura no Brasil se mostra competitiva e promissora por diversos fatores, como a riqueza de recursos naturais, sua grande extensão territorial, e o clima diverso entre as regiões, o que acaba favorecendo a criação de peixes de diferentes espécies, além do fato de possuir a maior reserva de água doce do planeta (Barros, 2010; Sidônio et al., 2012). Somado a isso, a piscicultura brasileira, se beneficia do crescimento do mercado mundial de pescado e a qualidade e competitividade do mercado interno da piscicultura (Sidônio et al., 2012).

Essa atividade foi responsável pela produção de mais de 742.155 toneladas de pescado produzidos (IBGE, 2022). Atualmente o país ocupa a 13ª posição no ranking da produção de peixes pela piscicultura, e a 8ª na produção de peixes de água doce (Fogaça, 2020).

Essa demanda é atrelada ao consumo per capita de pescado. No mundo é de aproximadamente 17 kg/ano, no Brasil, é de 12 kg/ano. A região norte do País supera em 6 kg/ano o consumo per capita mundial, consumindo 23 kg/hab/ano (Fao, 2024). O consumo de peixes é atrelado principalmente a oferta abundante, fazendo com que esse alimento seja base alimentar na região, e uma característica cultural dessa população (Arruda, 2017).

Com mais de 2.500 espécies de peixes descritas (Reis et al, 2016), a Bacia Amazônica possui um grande diferencial para o desenvolvimento da piscicultura, atrelado ao clima, é um adicional a favor para o cultivo de pescado nessa região. Com o Programa de Desenvolvimento da Aquicultura na década de 1980 o Amazonas, foi o primeiro Estado da região Norte a incentivar a piscicultura (Bueno et al., 2015), sendo a produção de tambaqui, matrinxã, pacu e pirarucu as espécies de grande interesse econômico a consolidação para esse processo (Silva et al., 2018).

No Estado do Amazonas a piscicultura é uma alternativa para os produtores rurais, pois além de fornecer uma oferta constante de peixes, oferece um incremento na renda desses produtores (SANTOS et al., 2019). O Estado produziu cerca 6,88 mil toneladas de tambaqui,

(Ibge, 2022). Dessa forma a criação de organismos aquáticos é uma alternativa que pode ser adicionada como mais uma forma de produção na agricultura familiar, visto que a piscicultura é um incremento financeiro também para pequenos empreendimentos (Silva, 2017). A maior parte da produção advinda da piscicultura no Amazonas encontra-se na região metropolitana de Manaus com 48,20%, e outros 37,91% da região do Madeira, do Polo de Lábrea com 4,65% e do Polo Alto e Médio Solimões com 9,25% que compõe o total da produção piscícola no Estado (PANTOJA-LIMA, 2015).

METODOLOGIA

Área De Estudo

O município de Rio Preto da Eva ($2^{\circ}41'55''$ S; $59^{\circ}42'3''$ O) está localizado na Região Metropolitana de Manaus e possui uma área de 5.815,622 km², com população estimada em 24.936 habitantes. O estudo foi realizado na zona rural do município, onde atualmente reside 52,47% da população (IBGE, 2022). O acesso à capital Manaus é facilitado pela Rodovia AM-010. O município destaca-se como o maior produtor de tambaqui (*Colossoma macropomum*) do estado do Amazonas (SANTOS et al., 2019).

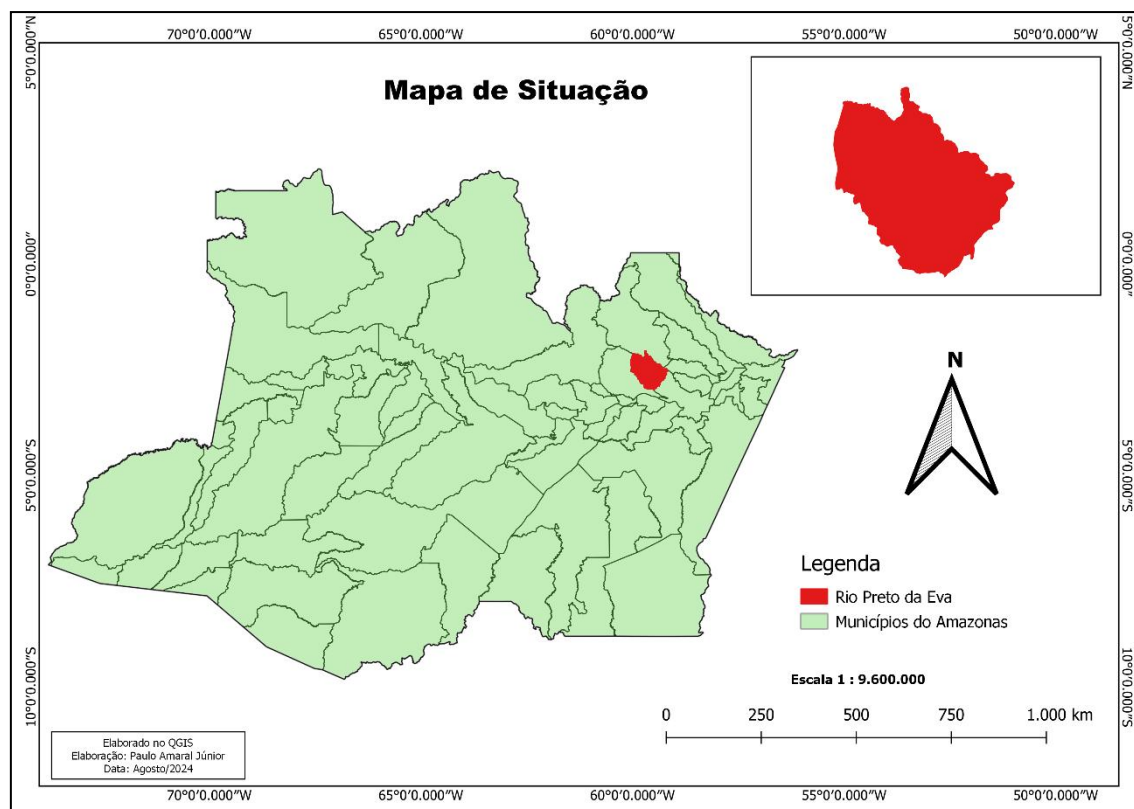


Figura 1: Mapa de Situação do município de Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas.

Coleta Dos Dados

O estudo foi realizado a partir da aplicação de questionários semiestruturados, com entrevistas *in loco* aos piscicultores por propriedade analisada, abrangendo perguntas demográficas como: idade, estado civil, sexo, escolaridade, fontes de renda, quantidade de dependentes, número de residentes e de caracterização da propriedade como: tamanho da propriedade, área destinada as atividades, culturas agropecuárias realizadas, caracterização da piscicultura, espécies cultivada, tempo na atividade, cultivo rural principal. Para assim obter dados do perfil dos produtores e as especificidades das propriedades analisadas (Gil, 2009).

Foi realizado um levantamento no banco de dados da Unidade Local do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário Florestal Sustentável do Estado do Amazonas – UNLOC IDAM de Rio Preto da Eva sobre a quantidade de pisciculturas ativas, no município, produtores com e sem licenciamento ambiental. Após isso foram filtradas as propriedades que se enquadravam nos critérios de atividade rural de produção familiar definidos na Lei nº 11.326/2006 do Ministério da Agricultura (Brasil, 2007).

O número amostral foi definido com base em estudos com populações finitas, abrangendo nesse caso 50% das pisciculturas familiares (Beiguelman, 2009). Sendo assim, 60 propriedades foram catalogadas como produção familiar. Dessas, foram aplicados questionários em 36 pisciculturas que se dispuseram a participar, além da facilidade e localização das propriedades no município ao longo das estradas, ramais e vicinais. Os questionários foram aplicados entre os meses de junho à outubro de 2024, sob a aprovação do Conselho de Ética e Pesquisa com Seres Humanos - CEP nº 7.029.020.

Após as coletas, os dados foram tabulados e armazenados em planilhas digitais. Posteriormente, foram realizadas análises mediante estatística descritiva, cálculo de frequência absoluta e frequência relativa, medidas de tendência central (média, moda e mediana) e dispersão dos dados (variância e desvio padrão) (Zar, 2009). Após as análises os resultados foram organizados em categorias descritivas (González et al, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A piscicultura familiar é uma atividade desenvolvida principalmente por homens a partir dos 50 anos, casados (83%), que são intitulados como chefes de família, e dividem o trabalho rural com seus cônjuges e vice-versa. Dado este que sugere que os mais jovens abaixo dos 40 anos, não demonstram interesse pela atividade, preferindo se ocupar com outros tipos de atividades que não sejam rurais. O ambiente rural está cada vez mais se tornando idoso e masculino, apesar de que a presença feminina em diversas atividades que não estejam ligadas a trabalhos domésticos está, cada vez mais, se tornando presente nas propriedades como evidenciado nesse estudo (Ferreira dos Santos et al., 2013; Praxedes et al., 2021; Ferreira et al., 2021).

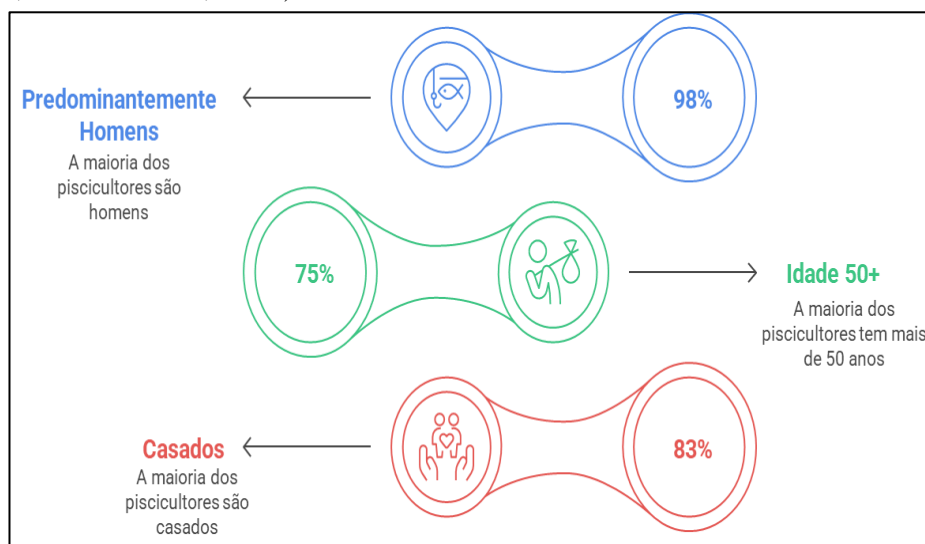


Figura 2: Gênero Idade e Estado Civil dos piscicultores familiares analisados.

É praticada por pessoas de baixa escolaridade, sendo que 54% dos entrevistados, não possuem ensino fundamental completo e 14% apenas o ensino médio completo. No geral, em áreas rurais do Estado do Amazonas o nível escolar dos produtores é baixo em virtude da necessidade de permanecerem em suas propriedades para realizar as atividades produtivas

(Silva et al., 2013). Esse não é fato somente dos pequenos piscicultores do Estado do Amazonas, mas em todo o Brasil e outros países. Geralmente, a escolaridade vai até o ensino médio, o que pode ser resultado pela baixa adesão por novas tecnologias, modos produtivos ou aprimoramento da atividade de piscicultura e das outras culturas desenvolvidas na propriedade (Ali, et al., 2010; Dubey et al., 2016). Logo, o baixo nível de escolaridade dificulta não somente a compreensão de seus dados, como também na obtenção de fomento a atividade agrícola (Brabo et al., 2017; Florentino, 2018).

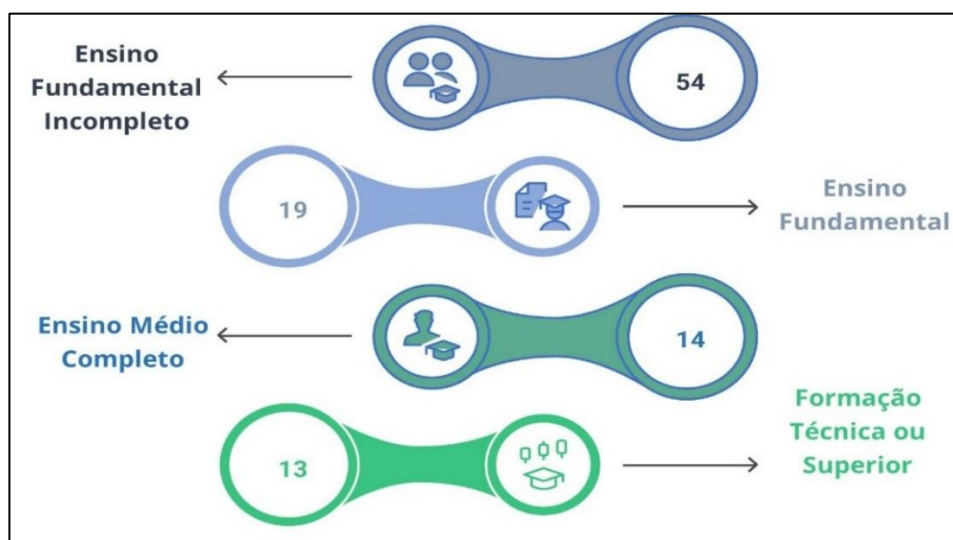


Figura 3: Nível de Escolaridade dos piscicultores analisados

Quanto a composição e renda familiar, foi verificado que 47,2% recebem benefício social que é usado para manutenção da família e também auxilia no custeio das culturas na propriedade. 33,33% dos entrevistados são aposentados e utilizam do seu benefício para realização dos ciclos produtivos das culturas. Todos os entrevistados responderam que nenhum membro da família possui emprego formal (CLT) e todos que moram na unidade familiar (entre 1 a 5 pessoas), são sustentados com a renda gerada na propriedade.

A renda total é composta pela receita gerada a partir das atividades quanto pela renda advinda de benefícios e direitos sociais (Auxílios Federais, Estaduais e Municipais), variando de 1 a 3 salários-mínimos R\$ 1.412,00 à R\$4.236,00, (foi usado como referência o valor do salário mínimo de R\$1.412 da Lei nº 14.663 de 28 de agosto de 2023 que vigorava na época (BRASIL, 2024)). Foi verificado que os produtores não desenvolvem somente a piscicultura na propriedade e se mostraram multifuncionais no ambiente rural. A piscicultura é uma atividade que também compõe a renda familiar e surge também como uma alternativa de diversificar a produção e a renda (Ferreira-Dos Santos et al., 2013; Schirmer & Cardoso, 2010).

As atividades produtivas desenvolvidas pelos produtores são a piscicultura (100%), Fruticultura (40%), Avicultura (17%), Olericultura (14%) e uma pequena parcela de Extrativismo (9%). Por essa razão são classificados como agricultores familiares, pois desenvolvem a produção de culturas diversas em pequenas propriedades rurais (Figura 2) (Brasil, 2006; Baccarin et al., 2019; Nakauth, 2015).

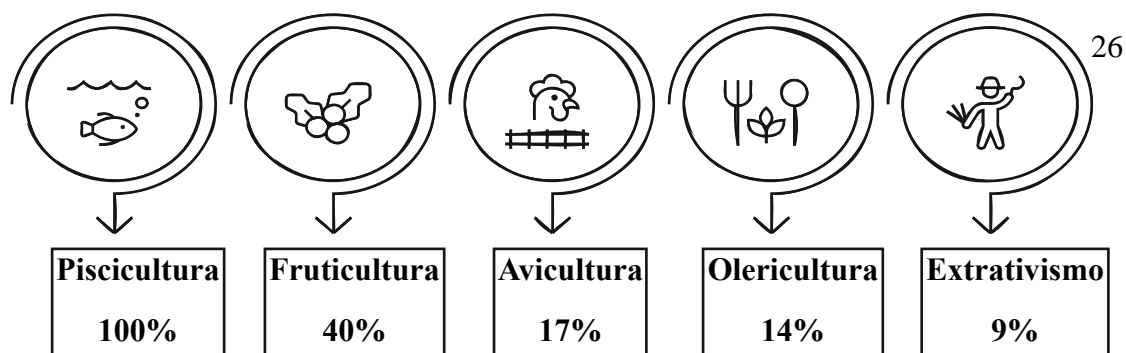


Figura 4: Atividades rurais realizadas na propriedade.

O grande número de piscicultores no município de Rio Preto da Eva, pode estar relacionado com alta demanda do mercado, assim como a proximidade com a capital Manaus, principal consumidora de pescado no Estado (Gandra, 2010; Santos, 2019). O agricultor familiar, é aquele que realiza atividades rurais diversificadas em sua propriedade, tanto para geração de renda como para sustento e estoque de alimentos. Desenvolve as atividades mais comuns entre os produtores na localidade, levando em consideração a facilidade da cultura, a demanda do mercado e a presença de agentes intermediários como cooperativas e atravessadores (Savoldi e Cunha, 2010; Schineider, 2016).

Também é relatada como a principal produção desenvolvida na propriedade de 63% dos entrevistados. Entretanto, os produtores não realizam controle de custos e receitas entre as atividades rurais, nem o tamanho da área destinada para cada atividade que embase essa resposta, fator este preponderante para tomada de decisão e gestão das propriedades (Santos, 2019; Moraes e Almeida, 2017; Matos, 2021). Foi definida como uma atividade recente entre os piscicultores entrevistados nesse estudo, variando de 1 à 10 anos. Dos 36 entrevistados, 34% afirmaram exercer a atividade à no máximo 5 anos, outros 15% à no máximo 10 anos, 12% de 4 à 6 anos e outros 3% de 1 à 2 anos produzindo pescado em suas propriedades, embora relatado que muitos produtores rurais entram na atividade, porém abandonam a mesma ao longo do ano (Araújo, 2006; Oliveira, 2012).

As propriedades analisadas variaram de 20 a 40 hectares, sendo que todos os produtores residem nas respectivas áreas rurais. Apenas 11% possuem o título definitivo da terra, enquanto 6% detêm apenas a posse, com contrato de compra e venda registrado em cartório. A ausência do título definitivo impede a obtenção de licenças ambientais e sanitárias obrigatórias para a operação regular da piscicultura e da agricultura, dificultando ainda o acesso a crédito rural e financiamento.

Nenhum dos produtores entrevistados possui licença ambiental, o que resulta em diversos entraves na cadeia produtiva, incluindo o receio da perda do imóvel, a possibilidade de aplicação de multas ambientais e principalmente dificuldades relacionadas ao transporte irregular do pescado até o comprador final. A ausência do documento sanitário obrigatório, a Guia de Trânsito Animal (GTA), obriga os produtores a comercializarem sua produção por meio de atravessadores, resultando na venda por valores muito inferiores aos praticados no mercado.

Produtores que possuem algum tipo de documentação como, contratos de posse registrados, conseguem acessar incentivos estaduais como a carteira de produtor rural e o Cadastro do Agricultor Familiar (CAF). Esses documentos possibilitam a adesão a cooperativas e associações, ampliando o acesso a programas de apoio. No entanto, no caso específico da piscicultura, a comercialização do pescado enfrenta barreiras adicionais. De acordo com o Decreto nº 9.013/2017 (RIISPOA), apenas frigoríficos licenciados e registrados podem processar e beneficiar os peixes para venda, o que limita severamente as oportunidades dos pequenos produtores. A questão agrária identificada no estudo, não se restringe ao município de Rio Preto da Eva, mas se estende por todo o Estado do Amazonas (Provin, 2023). Esses fatores geram deficiências não contempladas pelas políticas públicas, dificultando a expansão da piscicultura e contribuindo para seu declínio, já que a

regularização fundiária de imóveis rurais é medida que garante o desenvolvimento e a manutenção da sustentabilidade em todos os seus aspectos no Estado do Amazonas (Zacardi et al., 2017; Provin, 2018).

A assistência técnica foi avaliada como um serviço difundido por atores de Assistência Técnica Rural – ATER das Prefeituras, Para Estatais e Estaduais, como o Governo do Amazonas através do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas – IDAM, Secretária de Produção Rural e Sebrae, pelo programa Sebrae-Tec e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar, através do programa Assistência Técnica e Gerencial – ATEG. De modo geral, as ações desses órgãos são desenvolvidas para contemplar pequenos produtores rurais o objetivo no desenvolvimento rural e na geração e distribuição de renda (Feitoza, 20023; Pantoja-Lima et al., 2015).

Porém o maior problema relatado é a frequência com que essa assistência técnica é fornecida. Para mais de 70%, ocorre de uma à três vezes ao ano, provenientes do Governo estadual e/ou municipal, que concentram as assistências através de ações como, aquisição de pescados através de programas e políticas públicas de fomento e incentivo para esses pequenos piscicultores.

Para 10% essa realidade passou a ser diferente após a implementação do programa ATEG na região, que é um projeto criado em 2013 pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) que oferta gratuitamente aos produtores rurais assistência técnica e gerencial (ATEG) baseada em uma metodologia que envolve diagnóstico, planejamento, acompanhamentos e recomendações individualizadas com base na realidade de cada produtor, com o intuito de promover mudança na maneira de gestão da atividade, coletando mensalmente dados de despesas e receitas que subsidiam cálculos de indicadores econômicos e produtivos para demonstrar o resultado financeiro da atividade afim de promover renda familiar e avanço na produção (SENAR, 2022).

O ATEG é recente no Amazonas e devido a metodologia integrada aplicada durante 24 meses em cada propriedade é onerosa e não abrange todas as propriedades existentes no Estado. Logo, o atendimento mensal é essencial aos produtores, principalmente aos que iniciam na atividade com pouca experiência (Sidonio et al., 2012; Corrêa, et al., 2010; Cotrim & Knob, 2009).

A área total das pisciculturas familiares analisadas correspondeu a 15,97 hectares de lâmina d'água. Cada uma das pisciculturas avaliadas foi classificada como de pequeno porte conforme a Lei Nº 5.338/2020, que regula a aquicultura no Estado do Amazonas. Todas as unidades analisadas utilizam viveiros escavados, cujas dimensões variam de 0,02 a 1,5 hectares, sendo 99% delas abastecidas por reservatórios. A escolha desse tipo de estrutura e tamanho foi influenciada por informações obtidas com vizinhos e pesquisas na internet, levando em consideração a facilidade de manejo e os recursos financeiros disponíveis. Esse tipo de estrutura utilizada é predominante no Amazonas, de forma geral, como em outros estados brasileiros. A piscicultura teve início nas propriedades com a construção de reservatórios de água destinados à irrigação das lavouras. Com a infraestrutura já estabelecida, a ocupação do espaço e o investimento realizado, 75% dos produtores decidiram aproveitar a oportunidade para desenvolver outras culturas. Além disso, 35% identificaram na piscicultura a principal fonte de renda familiar e somente após a consolidação da produção, passaram a utilizar a água dos viveiros para outras atividades agrícolas (Nakauth et al., 2015; Oliveira et al., 2012; Melo et al., 2001).

Eles utilizam o sistema semi-intensivo voltado para a engorda. No sistema semi-intensivo, os peixes recebem alimentação balanceada e em alguns casos, contam com aeração suplementar (Pantoja-Lima et al., 2015; Nakauth et al., 2015; Lima, 2021). Para 99% dos produtores entrevistados a espécie cultivada é o Tambaqui, que adquirem tanto pela compra em estações de reprodução como pela doação em ações do Estado. As formas jovens,

popularmente chamados de alevinos, são comercializadas em milheiros com preços que variam entre R\$200,00 a R\$300,00 reais, baseado no tamanho do animal.

A escolha da espécie deu-se à alta demanda e ao tempo de cultivo reduzido. Entre os piscicultores, 30% criam tambaquis até atingirem entre 1 e 1,5 kg, enquanto que 70% optam pelo chamado tambaqui “curumim”, despescando e comercializando os peixes na faixa de peso entre 0,350 kg a 0,700 kg, esse produto é a espécie *Colossoma macropomum*, porém despescada na sua fase juvenil (Gandra, 2010; Santos; Carvalho, 2014; Pedroza Filho; Rodrigues; Rezende, 2016; Costa et al., 2018; Farias et al., 2021).

A água utilizada em todas as pisciculturas é oriunda de pequenas barragens de terra abastecidas por nascentes internas e externas aos limites da propriedade, o uso dessas estruturas para o abastecimento é comum na região como um todo, e é utilizada para todas as atividades realizadas, sendo um recurso essencial para a família.

CONCLUSÕES

A piscicultura desempenha um papel fundamental na subsistência e na geração de renda das pequenas propriedades rurais, sendo integrada a outras atividades agrícolas e pecuárias. No entanto, desafios como a ausência de assistência técnica adequada e a falta de planejamento financeiro juntamente com o desinteresse das novas gerações colocam em risco a continuidade da atividade familiar. A baixa capacidade de investimento dos produtores, somada à ineficiência do apoio governamental na política fundiária no Estado, limita o desenvolvimento do setor e vulnerabiliza aos agentes e a oscilações do mercado.

Diante desse cenário, é essencial que a piscicultura familiar seja tratada não apenas como uma atividade comercial, mas também como um elemento estratégico para a segurança alimentar da região. O fortalecimento da atividade requer políticas públicas eficazes que viabilizem o acesso a financiamentos, a regularização fundiária e a adoção de novas tecnologias, como sistemas de recirculação aquícola (RAS), modelos aquapônicos, e mais atuais. Essas inovações otimizam o uso da água, reduzem impactos ambientais e aumentam a eficiência produtiva, garantindo a permanência dos pequenos piscicultores no campo através da renda e com oferta contínua de pescado de forma mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de agosto de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. *Diário Oficial da União*. 25 jul. 2006; Seção 1:1 (col. 2).
- AFFONSO AG, QUEIROZ HL, NOVO EMLM. Abiotic variability among different aquatic systems of the central Amazon floodplain during drought and flood events. *Braz J Biol*. 2015;75(3 Suppl 1):60–69. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.04014>.
- ALI MH, AZAD MAK, ANISUZZAMAN M, CHOWDHURY MMR, HOQUE MI. Livelihood status of the fish farmers in some selected areas of Tarakanda upazila of Mymensingh district. *J Agrofor Environ*. 2010;2:85–89.
- AMANAJÁS RD, SILVA JM, SILVA MNP, VAL AL. Efeito do aumento da temperatura da água sobre o tambaqui (*Colossoma macropomum*). *Braz J Biol*. 2019;79(3):415–423. <https://doi.org/10.1590/151>
- AMAZONAS (Estado). Assembleia Legislativa. Lei nº 5.338, de 11 de dezembro de 2020. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amazonas*, Manaus, 11 dez. 2020. Disponível em: https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/12/2020/12/6436. Acesso em: 12 maio 2025.
- ARAÚJO, L. S. Estudo da sustentabilidade da piscicultura no município de Coremas PB. Pombal, Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, UFCG/CCTA, 2015. 62 p.
- ARRUDA, M. C. F. Avaliação dos indicadores da política de pesca do programa Zona Franca Verde: perspectivas econômicas e ambientais. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. 83 p.
- BACCARIN, A. E. et al. Piscicultura em comunidade remanescente de quilombo: um estudo de caso. *Revista Informações Econômicas*, São Paulo, v. 39, n. 11, p. 42–47, 2009. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpica/publicacoes/ie/2009/tec4-1109.pdf>.
- BASTOS, A. S.; LIMA, A. C.; MACEDO, R. S. Estudo do comportamento do fluxo de água em zona saturada - Reserva Biológica do Cuieiras, Amazônia Central. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 16, n. 1, p. 1–18, 2023.
- BEIGUELMAN, B. Curso prático de bioestatística. 5. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002.
- BORELLA, D. R.; REIS, L. S.; MARTINS, C. J. Flow measurement methods in small tributaries of the Teles Pires River, southern of the Amazon hydrological region. *Water*, v. 15, n. 21, p. 3811, 2023.
- BRABO, M. F. et al. A piscicultura na área de um grande projeto de mineração na Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, v. 10, n. 1, p. 69–82, 2017.
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3.
- BUENO, G. W. et al. Implementation of aquaculture parks in Federal Government waters in Brazil. *Reviews in Aquaculture*, v. 7, n. 1, p. 1–12, 2015.
- CARVALHO, D. C. M.; MONTEIRO, M. S. L. (Des) Construção teórica da agricultura familiar. *OKARA*, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 134–143, 2015.
- COÊLHO, Y. K. S. et al. Perfil da piscicultura no município de Alenquer, baixo Amazonas, Pará. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 4018–4028, 2020.
- COSTA, J. I. et al. Economic evaluation of tambaqui “curumim” production in earth ponds in the Metropolitan Region of Manaus-Brazil. *Revista Científica Rural*, v. 19, n. 2, p. 174–183, 2017.

- DE OLIVEIRA, E. G. et al. Aspectos ambientais e produtivos da piscicultura na Amazônia. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, v. 8, n. 1, p. 30–40, 2020.
- DUBEY, S. K. et al. Evaluation on the prevailing aquaculture practices in the Indian Sundarban delta: An insight analysis. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, v. 14, p. 133–141, 2016.
- ELIAS, L. P. et al. Impactos socioeconômicos do Programa Nacional de Alimentação Escolar na agricultura familiar de Santa Catarina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 57, n. 2, p. 215–233, 2019.
- ESAU, C.; DEPONTI, C. M. Tomada de decisão pela diversificação: uma alternativa para agricultura familiar na microrregião de Santa Cruz do Sul/RS. *DRd - Desenvolvimento Regional em Debate*, v. 10, p. 439–460, 2020.
- ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
- FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action*. Rome: FAO, 2020.
- FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024 – Blue Transformation in action*. Rome: FAO, 2024. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>
- FOGAÇA, F. Artigo - O protagonismo do Brasil na produção mundial de pescado. *Embrapa*, 29 jun. 2020. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: 12 maio 2025.
- GANDRA, A. L. O mercado do pescado da região metropolitana de Manaus. *Infopesca Brasil*, FAO, 2010.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- GOMES, R. N.; FILHO, J. J.; MENDES, G. O. Análise técnica da produção de tilápias no município de Bananeiras - PB. In: *V Jornada Nacional da Agroindústria*, Bananeiras, 6–9 nov. 2012. 4 p.
- GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F.; TOLEDO, J. C. Gestão do conhecimento em uma estrutura organizacional em rede. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 1, p. 57–73, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produção da Pecuária – 2017*. Amazonas: IBGE, 2017.
- LEIRA, M. H. et al. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. *PUBVET*, v. 11, n. 1, p. 11–17, jan. 2017.
- LIMA, C. A. S.; BUSSENS, M. R. F. M.; ARIDE, P. H. R.; OLIVEIRA, A. T.; O’SULLIVAN, F. L. A.; PANTOJA-LIMA, J. Análise socioeconômica e lucratividade da piscicultura do tambaqui (*Colossoma macropomum*) no estado do Amazonas, Brasil. In: *Aquicultura na Amazônia: estudos técnico científicos e difusão de tecnologias*. Ponta Grossa: Atena, 2021. p. 86–102.
- MATOS, O. F.; PEREIRA, V. D.; LOPES, G. C. dos SANTOS; FREITAS, C. E. C.; SOUZA, F. K. S. Características da frota e avaliação do desembarque de pescado na Amazônia Central. In: *Engenharia de Pesca: aspectos teóricos e práticos*. São Paulo: Editora Científica Digital, p. 116–137, 2021.
- NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAETH, R. F.; NÓVOA, N. A. C. B. Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga, AM. *Igapó: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, v. 9, n. 2, 2015.
- PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S. M. S.; OLIVEIRA, A. T.; ARAUJO, R. L.; SILVA, J. A. L.; ARIDE, P. H. R. Pró-rural aquicultura: relatos das principais ações de extensão tecnológica e um panorama do setor aquícola do Estado do Amazonas, Brasil. *Nexus: Revista de Extensão do IFAM*, v. 1, n. 1, p. 36–46, 2015.
- PROVIN, A. F. *A sustentabilidade e a colisão de direitos fundamentais nas cidades: uma tentativa de minimizar os impactos da pobreza em busca de cidades sustentáveis*. Florianópolis: Habitus, 2022.

- PROVIN, A. F. Desafios práticos para a implementação da regularização fundiária no estado do Amazonas. *Nova Hileia: Revista Eletrônica de Direito Ambiental da Amazônia*, v. 15, n. 2, jul. 2023. ISSN 2525-4537. Disponível em: <>. Acesso em: 7 maio 2025.
- REIS, V. R.; ALMEIDA, F. L. Effect of 17 β -oestradiol on the sex ratio of tambaqui, *Colossoma macropomum*. *Aquaculture Research*, v. 50, n. 1, p. 154–161, 2018.
- RIBEIRO, M. R. F. et al. A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do Submédio e Baixo São Francisco, região semiárida do Nordeste do Brasil. *Acta Fish. Aquat. Res.*, v. 3, n. 1, p. 91–108, 2015.
- ROCHA, I. de P.; ROCHA, D. M. Panorama da produção mundial e brasileira de pescado, com ênfase para o segmento da aquicultura. 2010. 9 p. Disponível em: <http://www.abccam.com.br/>. Acesso em: 12 maio 2025.
- SANTOS, A. B. et al. Desafios da atividade da piscicultura no Amazonas: uma análise a partir da ótica das redes de cooperação. *Revista Eletrônica Documento/Monumento*, v. 26, n. 1, p. 226–245, ago. 2019.
- SANTOS, S. M. et al. Influência da piscicultura de pequena escala em canais de igarapés sobre as categorias tróficas da ictiofauna Amazônica. *Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais*, v. 11, p. 210–226, 2020.
- SAVOLDI, A.; CUNHA, L. A. Uma abordagem sobre a agricultura familiar, PRONAF e a modernização da agricultura no Sudoeste do Paraná na década de 1970. *Revista Geografar*, v. 5, n. 1, 2010. DOI: 10.5380/geografar.v5i1.17780. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/17780>. Acesso em: 12 maio 2025.
- SCHNEIDER, S. A presença e as potencialidades da agricultura familiar na América Latina e no Caribe. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 21, n. 3, pt. 2, p. 11–43, set./dez. 2016.
- SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. *Texto para Discussão*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2017.
- SIDÔNIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. In: *Agroindústria*. BNDES Setorial 35, Brasília, p. 421–463, 2012.
- SILVA, L. J. S. et al. Tecnologia e desenvolvimento rural: aspectos do cultivo de tambaqui no município de Rio Preto da Eva, AM. *Revista Terceira Margem Amazônia*, v. 3, n. 10, p. 170–196, 2018.
- SILVA, P. C. S. da et al. Diagnóstico da piscicultura de tanques em Marechal Cândido Rondon, PR. *Revista Varia Scientia Agrárias*, v. 3, n. 1, p. 103–118, 2013.
- SOUZA, F. C.; SOARES, J. L. F. Análise da qualidade da água de uma piscicultura tradicional da comunidade do Guajará no município de Cametá – PA. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 1, p. 3964–3976, 2020.
- ZACARDI, D. M. et al. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. *Acta Fish.*, v. 5, n. 3, p. 102–112, 2017.
- ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1999. 622 p.

CAPÍTULO II

A PISCICULTURA É A PRINCIPAL FONTE DE RENDA? UMA ANÁLISE EM PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES

Nayana de Souza dos Santos¹; Paulo Amaral Júnior²; Jesaias Ismael da Costa³; Kedma Cristine Yamamoto⁴

¹Mestranda em Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros – PPGCARP; Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM. Email: nayanasantos27@gmail.com

²Doutorando em Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros – PPGCARP, Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM. Email: pauloamaraljr@outlook.com

³Docente do Departamento de Ciências Pesqueiras, Universidade Federal do Amazonas – DEPECA/UFAM, Manaus – AM. Email: ji.costa@niltonlins.br

⁴Docente do Departamento de Ciências Pesqueiras, Universidade Federal do Amazonas – DEPECA/UFAM, Manaus – AM. Email: kcyamamoto@gmail.com

*Artigo a ser submetido à revista: Boletim do Instituto de Pesca; ISSN revista online: 1678-2305; Qualis: A4.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico e a viabilidade econômica da piscicultura familiar voltada ao cultivo do tambaqui curumim (*Colossoma macropomum*) no município de Rio Preto da Eva, AM, comparando-a com outras atividades geradoras de renda nas mesmas propriedades. A pesquisa foi conduzida em nove unidades produtivas familiares, selecionadas a partir do banco de dados do IDAM local e que atenderam aos critérios legais de agricultura familiar. Foram levantados dados produtivos, econômicos e estruturais por meio de visitas técnicas, entrevistas semiestruturadas e observações diretas. Foram calculados indicadores zootécnicos como peso médio final, biomassa, produtividade por área, taxa de crescimento específico e conversão alimentar aparente. Também foram estimados indicadores econômicos, como margem líquida, lucratividade, relação benefício-custo (B/C), taxa interna de retorno (TIR) e valor presente líquido (VPL), com base nos custos operacionais efetivos, operacionais totais e totais de produção. Foi realizada Análise de Componentes Principais (PCA) para identificar os fatores de maior impacto econômico entre piscicultura e outras atividades produtivas agrícolas. Os resultados indicaram grande variação entre as propriedades quanto ao desempenho zootécnico, com produtividade entre 0,42 e 1,6 kg/m² e conversões alimentares de 1 a 1,94. No aspecto econômico, cinco propriedades apresentaram viabilidade financeira, com TIRs superiores a 30% e VPLs positivos. Contudo, a subutilização da infraestrutura e o manejo inadequado comprometeram a lucratividade e a rentabilidade da atividade aquícola em quatro propriedades. A análise multivariada por PCA evidenciou que a piscicultura apesar de percebida pelos produtores

como principal geradora de receita, teve papel complementar à renda familiar na maioria dos casos, funcionando como fonte de capital pontual. Conclui-se que a piscicultura familiar possui potencial de viabilidade econômica, mas seu sucesso depende diretamente de boas práticas de manejo, planejamento financeiro e resiliência. Além disso, a diversificação produtiva nas propriedades analisadas demonstrou ser uma estratégia eficaz de segurança econômica e alimentar aos sistemas produtivos familiares da região amazônica.

Palavras-chave: piscicultura familiar, viabilidade econômica, tambaqui curumim, agricultura familiar, fruticultura, análise multivariada.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the zootechnical performance and economic viability of small-scale fish farming focused on the cultivation of tambaqui curumim (*Colossoma macropomum*) in the municipality of Rio Preto da Eva, Amazonas, comparing it with other income-generating activities carried out on the same rural properties. The research was conducted in nine family production units selected from the local IDAM database and met the legal criteria for family farming. Productive, economic, and structural data were collected through technical visits, semi-structured interviews, and direct observations. Zootechnical indicators such as final average weight, biomass, productivity per area, specific growth rate, and apparent feed conversion were calculated. Economic indicators were also estimated, including net margin, profitability, benefit-cost ratio (B/C), internal rate of return (IRR), and net present value (NPV), based on effective, total, and production costs. Principal Component Analysis (PCA) was used to identify the main economic impact factors between fish farming and other agricultural activities. The results indicated a wide variation in zootechnical performance among the properties, with productivity ranging from 0.42 to 1.6 kg/m² and feed conversion rates from 1 to 1.94. Economically, five properties proved to be financially viable, with IRRs above 30% and positive NPVs. However, underutilization of infrastructure, and inadequate management negatively affected the profitability and overall efficiency of fish farming. Multivariate analysis via PCA showed that, although perceived by producers as a primary source of income, fish farming often played a supplementary role in family income, serving mainly as a source of capital at specific times. It is concluded that small-scale fish farming has potential economic viability, but its success depends directly on good management practices, financial planning, and resilience to climate change. Furthermore, productive

diversification in the analyzed properties proved to be an effective strategy for ensuring both economic and food security within family farming systems in the Amazon region.

Keywords: family fish farming, economic viability, tambaqui curumim, family agriculture, fruit production, multivariate analysis.

INTRODUÇÃO

No estado do Amazonas, o consumo de pescado é de aproximadamente 35 kg per capita por ano, valor significativamente superior à média nacional, que é de 9 kg anuais (SILVA; MENEGHETTI; PINHEIRO, 2019). O Amazonas foi pioneiro na região Norte ao incentivar a piscicultura, destacando-se pela produção de espécies de elevado interesse econômico, como tambaqui, matrinxã, pacu e pirarucu. A atividade consolidou-se como uma alternativa relevante para dinamizar a cadeia produtiva pesqueira, gerando emprego e renda tanto em áreas urbanas quanto rurais, além de estar alinhada aos princípios do desenvolvimento socioambiental (BUENO et al., 2015; SILVA et al., 2018).

A principal espécie cultivada no Estado é o tambaqui (*Colossoma macropomum*), também a nativa mais produzida no país. Sua ampla aceitação no mercado, o bom desempenho zootécnico e a facilidade na obtenção de juvenis favorecem sua criação em diferentes sistemas produtivos, de semi-intensivos a intensivos (PENNA et al., 2005; ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005; GOMES et al., 2010). A alta demanda por sua carne contribuiu para a redução das populações naturais, com registros de sobrepesca desde 1996, representando apenas 0,45% do pescado desembarcado nos portos de Manaus entre 2018 e 2019 (MATOS, 2021). Esse cenário impulsionou a expansão da produção comercial da espécie, tanto em número de propriedades quanto em intensidade produtiva (MORAIS; ALMEIDA, 2017).

No Estado, a criação do tambaqui ocorre principalmente em quatro sistemas: viveiros escavados, barragens, tanques-rede e canais de igarapé. A produtividade média alcança 7 t/ha, tornando a atividade atrativa em comparação com outras produções rurais (PANTOJA-LIMA, 2015; LIMA, 2021). A partir de 2004, surgiu uma nova modalidade de comercialização, conhecida como “tambaqui curumim”, caracterizada pelo abate de juvenis com peso entre 350 g e 700 g, destinados a feirantes, frigoríficos e restaurantes que atendem ao Polo Industrial de Manaus (GANDRA, 2010; COSTA, 2017; SEPROR, 2017).

Para os produtores familiares, a piscicultura representa uma alternativa relevante de geração de renda. Além de permitir oferta regular de pescado, o cultivo é relativamente simples e rápido, favorecendo a diversificação produtiva em áreas consideradas “não

produtivas” e oferecendo um produto de alto valor agregado. Por esses fatores, a atividade vem ganhando destaque tanto como prática de subsistência quanto em sistemas intensivos (DEBUS et al., 2016; SCHULTER et al., 2017). Nessas propriedades predomina-se o uso de sistemas extensivos e semi-intensivos, geralmente integrados a outras atividades, aproveitando-se as pequenas áreas disponíveis e maximizando o uso do espaço (LOPES et al., 2020).

Essa diversificação produtiva exige informações técnicas e econômicas para orientar decisões. É essencial compreender cada etapa do processo produtivo e o funcionamento da cadeia de valor, desde a aquisição de insumos até a comercialização, para garantir competitividade no mercado. Além disso, conhecer a capacidade produtiva da espécie, seu desempenho zootécnico e os insumos necessários permite alcançar o pleno potencial da atividade, sendo determinante para o sucesso do produtor rural (VILELA et al., 2012; ARDALAN, 2017; SIQUEIRA, 2017; CAI et al., 2018; MISUND et al., 2018).

A adoção de indicadores financeiros, associada ao controle operacional da atividade, favorece o gerenciamento eficiente da piscicultura, permitindo a construção de bases de dados que orientam decisões estratégicas a cada ciclo produtivo (ARDALAN, 2017; PETERSEN et al., 2019). Essa abordagem permite ao produtor avaliar o desempenho financeiro no curto, médio e longo prazo, além de embasar decisões quanto a reinvestimentos, ampliação da escala, diversificação ou descontinuidade de atividades com menor retorno, minimizando riscos e prevenindo insucessos ou falências futuras (ARDALAN, 2017; MISUND, 2018).

Dessa forma, observa-se que o uso de ferramentas técnicas e administrativas, como a contabilidade rural, é essencial, sobretudo quando múltiplas atividades são desenvolvidas simultaneamente. A análise comparativa entre essas atividades, dentro da mesma unidade produtiva, permite identificar qual delas apresenta maior retorno econômico, considerando os custos de produção, a margem de lucro e a rentabilidade. Tal avaliação não apenas evidencia a viabilidade da piscicultura como estratégia de segurança alimentar e diversificação produtiva, mas também oferece subsídios para políticas públicas e ações de extensão voltadas ao fortalecimento de sistemas produtivos mais eficientes.

Assim, esse estudo contribui para o entendimento do papel da piscicultura no contexto da agricultura familiar, evidenciando se a atividade representa, de fato, a principal fonte de renda ou se outra produção tem maior impacto econômico sobre as famílias agricultoras.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na área rural do município de Rio Preto da Eva (2°41'55" S; 59°42'3" O), que está localizado na Região Metropolitana de Manaus e possui uma área de 5.815,622 km². Foi selecionado por ser o município que mais produz pescado pela piscicultura do estado do Amazonas (SANTOS et al., 2019). 09 propriedades familiares foram selecionadas a partir de um levantamento no banco de dados da Unidade Local do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário Florestal Sustentável do Estado do Amazonas – UNLOC IDAM de Rio Preto da Eva, onde foram verificadas todas as pisciculturas ativas do Município, de produtores com e sem licença ambiental (Figura 1).

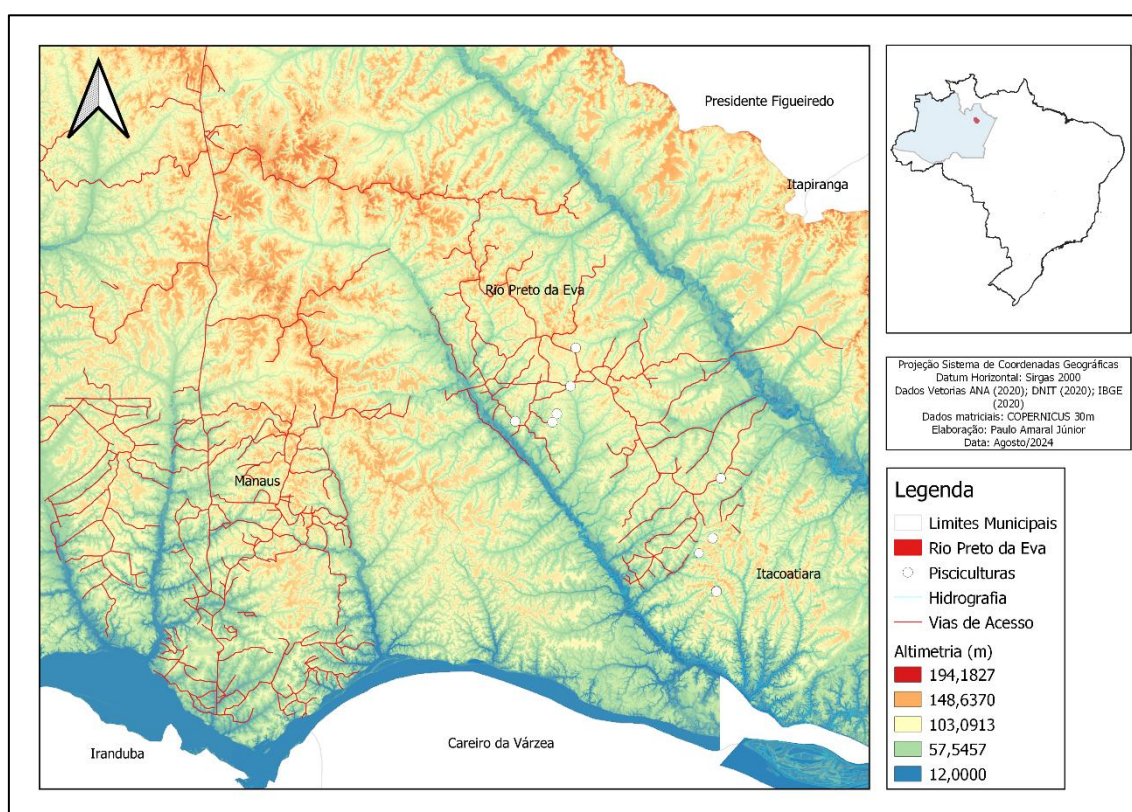


Figura 1: Localização das 9 propriedades analisadas no estudo.

Após isso foram filtradas as propriedades que se enquadraram nos critérios de atividade rural de produção familiar definidos pela Lei nº 11.326/2006 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2007), Resolução nº 413 de 2009 (CONAMA, 2009), Lei Estadual nº 4.330/2016 (AMAZONAS, 2016). Com isso foram selecionadas as propriedades com base na prática de cultivo de tambaqui curumim, considerando a expressa representatividade nos levantamentos primários realizados, bem como disponibilidade de informações técnicas e abertura dos produtores para acompanhamento.

Os dados coletados foram obtidos através de questionários semiestruturado, perguntas diretas, e observação da propriedade, onde foram identificadas as fases de criação, ciclos de produção, manejos adotados, infraestrutura de cada propriedade, e os custos de produção, tanto da piscicultura como da outra atividade geradora de renda para a família. As coletas ocorreram de janeiro de 2024 à janeiro de 2025, onde também foram coletados dados retroativos das propriedades que já haviam iniciado os ciclos produtivos desde novembro de 2023. Em cada propriedade foi verificado que existem várias atividades rurais sendo realizadas ao mesmo tempo, porém nem todas são para a geração de renda, sendo realizadas apenas para compor a alimentação diária e mensal da família. Então nesse estudo foi definido que apenas as atividades que geram renda além da piscicultura, foram contabilizadas. De forma que apenas a piscicultura e a atividade que a família apontou como geradora de renda foram analisadas.

Determinação do desempenho produtivo da piscicultura

Os índices de desempenho zootécnico da produção de tambaqui curumim em cada propriedade, foram analisados e obtidos através de coletas mensais e informações obtidas dos produtores avaliados, como demonstrados na Tabela 1.

Tabela 8: Índices do desempenho produtivo zootécnico analisados na produção do tambaqui curumim, em cada propriedade.

INDICADOR	FÓRMULA / COMPOSIÇÃO	INTERPRETAÇÃO
Peso médio final (g)	$PMF = \text{Biomassa final} / \text{N}^\circ \text{ final de peixes}$	Representa o peso médio de cada peixe no final do ciclo produtivo.
Conversão alimentar aparente (CAA)	$CAA = \text{Ração total fornecida (kg)} / \text{Biomassa produzida (kg)}$	Avalia a eficiência da alimentação ofertada aos peixes.
Biomassa final (kg)	$BF = \text{Peso médio final} \times \text{N}^\circ \text{ final de peixes}$	Representa o peso total de todos os peixes ao final do ciclo de cultivo.
Produtividade do viveiro (kg/m²)	$P = \text{Biomassa final} / \text{Área do viveiro m}^2$	Indica a produtividade do cultivo em relação ao espaço disponível (densidade de produção).
Taxa de crescimento específico (%/dia)	$TCE = [\ln(\text{Peso final}) - \ln(\text{Peso inicial})] / \text{Dias de cultivo} \times 100$	Mede a taxa de crescimento relativa diária dos peixes ao longo do cultivo.

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado: Fitzhugh; Taylor, 1971.

Índices Econômicos

Com os dados do desempenho produtivo zootécnico, foram aferidos os dados sobre o desempenho econômico da piscicultura de cada propriedade. Com as despesas, receitas, formas de comercialização e infraestrutura utilizada, foi possível realizar o cálculo dos custos de produção e também os índices de rentabilidade da atividade. Para isso foram utilizadas as estruturas do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (CTP), foram adaptados à realidade de cada propriedade analisada, o que possibilitou determinar os resultados (Tabela 2).

Tabela 9: Estruturação de custos envolvidos nas análises econômicas da piscicultura de cada propriedade analisada.

CUSTOS	DESCRIÇÃO	COMPONENTES DETALHADOS
Custo Operacional Efetivo (COE)	Desembolsos diretos realizados durante o ciclo de produção, correspondendo aos gastos variáveis e operacionais.	<ul style="list-style-type: none"> - Alevinos de tambaqui (incluindo transporte) - Ração comercial ou formulada (custos por fase) - Mão de obra contratada (diaristas) - Energia elétrica e combustível aeradores e bombas - Limpeza e despesca - Medicamentos (probióticos) e calcário, adubo (químico ou orgânico) - Impostos e taxas variáveis (GTA) - Serviços (consultoria, transporte)
Custo Operacional Total (COT)	Soma do COE com a depreciação de bens usados na produção. Reflete o custo real da operação considerando a perda de valor dos ativos.	<ul style="list-style-type: none"> - Todos os itens do COE - Depreciação de viveiros escavados - Depreciação de bombas, caixas d'água, aeradores. - Equipamentos de manejo: Rede de despesca
Custo Total de Produção (CTP)	Inclui os custos do capital investido e da remuneração do produtor, representando o custo total de oportunidade da atividade.	<ul style="list-style-type: none"> - Todos os itens do COT - Remuneração do produtor (Custo de Oportunidade) - Juros sobre capital de giro (ração, alevinos) - Remuneração sobre capital fixo (viveiros, equipamentos)

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado: Matsunaga et al., 1976.

Índices de Rentabilidade

Para avaliar o desempenho econômico, realizado levantamento dos custos de produção, sendo mensurados mês a mês durante as coletas. O preço dos insumos e dos

produtos comercializados, foram coletados em cada fase da produção do pescado produzido (HERMES, 2009) (Tabela 3).

Tabela 10: Indicadores econômicos de avaliação calculados para cada propriedade analisada.

INDICADOR	FÓRMULA / COMPOSIÇÃO	INTERPRETAÇÃO
Margem Bruta (MB)	$\text{Receita Bruta} - \text{Custo Operacional Efetivo (COE)}$	Lucro antes dos custos indiretos e depreciação.
Margem Líquida (ML)	$\text{Receita Bruta} - \text{Custo Operacional Total (COT)}$	Lucro final da atividade após todos os custos.
Retorno sobre o Capital Investido (RCI)	$\text{Lucro Líquido} / \text{Capital Investido} \times 100$	Percentual de retorno sobre o capital investido.
Lucratividade (%)	$\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Bruta} \times 100$	Quanto da receita representa lucro.
Ponto de Equilíbrio	$\text{Custo Total} / \text{Preço de Venda por kg}$	Mínimo necessário para cobrir os custos totais.
Relação Benefício-Custo (B/C)	$\text{Receita Bruta} / \text{Custo Total de Produção}$	Quanto retorna para cada R\$ 1,00 investido.
Taxa Interna de Retorno (TIR)	Cálculo com base no fluxo de caixa	Rendimento percentual do investimento.
Valor Presente Líquido (VPL)	$\text{Receita futura descontada} - \text{Investimento inicial}$	Viabilidade do projeto ao longo do tempo.
Índice de Rentabilidade (%)	$\text{Lucro Líquido} / \text{Investimento Total} \times 100$	Mostra a rentabilidade do investimento feito na piscicultura.

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado: MARTIN et al., 1995.

Determinação do desempenho produtivo da atividade realizada concomitante a piscicultura em cada propriedade

Para verificar a renda de cada atividade realizada nas propriedades, foram verificados quais eram, para assim realizar o cálculo de rentabilidade de cada uma. Em todas as propriedades foi verificada que a piscicultura e mais uma atividade são realizadas para geração monetária para a família, sendo a partir de duas cadeias produtivas, Avicultura para produção de aves de corte caipira e Fruticultura, com foco na produção de mamão, pitaya, açaí, banana e uma propriedade que realiza extrativismo de castanha do Brasil. Com isso os desempenhos zootécnicos da avicultura, e agrônomo para as culturas vegetais não foram considerados para esse estudo, sendo relevantes apenas as

informações econômicas para comparação entre as atividades na propriedade. Assim a análise econômica foi realizada da mesma forma que foi feita para a piscicultura, considerando agora para a cadeia produtiva da fruticultura, avicultura de corte e extrativismo.

Análise Estatística

A análise de Componentes Principais (PCA) foi utilizada para verificar a variação multivariada entre as propriedades familiares avaliadas quantos aos indicadores produtivos e econômicos das atividades de piscicultura e de outra atividade agrícola realizada na unidade. Assim permitindo os agrupamentos dos PCs para definir a atividade que mais gera renda nas propriedades, definindo posteriormente o papel da piscicultura como atividade rural nas propriedades. Para isso as análises estatísticas foram realizadas no software R (Versão, 4.5.0).

RESULTADOS

Desempenho produtivo das pisciculturas

Os tambaquis curumim, foram produzidos de 90 a 220 dias, em um único ciclo, variando por propriedade, desde o povoamento com animais de 5g em média de peso, oriundos de estações privadas de reprodução de peixes nativos e de doações pelo governo do Estado, até a despesca total, com pesos que variaram de 390g a 540g. Todas as propriedades utilizaram ração comercial diariamente como alimento aos peixes durante todo o cultivo. Sempre iniciando a produção com ração a 45% de proteína bruta para peixes onívoros, ofertando de 2 a 4 vezes ao dia no primeiro mês. Após trinta dias ao povoamento ocorria a transição nutricional para ração de 40% PB, diminuindo a frequência fornecida durante o dia para 2 vezes. E ao final do segundo para o terceiro mês, iniciava a oferta de ração a 32% de proteína bruta.

Em cada uma das propriedades, a quantidade variou de acordo com o peso médio calculado em cada biometria mensal realizada durante o cultivo. Nas biometrias utilizavam redes de arrasto em uma parcela dos viveiros, retirando e pesando lotes em baldes e no final eram feitas médias através do peso total dividido pela quantidade de peixe. Dessa forma quando os peixes chegavam em 100g de peso médio, os produtores, como forma de diminuição de custos com a ração, além da não necessidade de oferta de alimento com maior teor de proteína bruta para a fase. Ocorria mais uma transição nutricional para a ração de 28% PB, o manejo nutricional foi recomendado através da assistência técnica e também observacional entre os ciclos produtivos já realizados anteriormente, segundo eles. Assim foram mensurados os principais índices de desempenho produtivo de cada propriedade: Peso Médio Final (Kg), Conversão Alimentar Aparente (CAA), Biomassa Final (kg), Produtividade (Kg/m²) e a Taxa de Crescimento Específico (TCE%).

A produtividade nas propriedades variou de 0,42 a 1,6 Kg/m², os produtores 1 e 5 respectivamente obtiveram maiores resultados, porém com os viveiros em tamanhos diferentes, o produtor 1 trabalhou com viveiros de 1000 m² onde realizou adensamento no ciclo dentro do limite da capacidade de suporte, que influenciou diretamente na produtividade que possibilitou o bom desenvolvimento dos animais em tempo hábil para que pudesse obter retornos positivos (120 dias). Diferente da produtora 5, com área de viveiro de 1250m², realizou o adensamento superior ao recomendado para o módulo resultando no prolongamento do ciclo de produção (210 dias).

Em contrapartida, os outros produtores apresentaram baixo nível de produtividade, onde a maioria realizou uso ineficiente da área disponível para cultivo. Essa heterogeneidade entre propriedades que utilizam mesmo sistema de produção (semi-intensivo) evidencia a necessidade de estratégias diferenciadas de manejo entre elas, considerando suas condições específicas.

A conversão alimentar mediu a quantidade de ração fornecida por quilo de peixe produzido. Os dados desse trabalho apontaram conversões variando de 1 à 1,94, dentro da faixa de conversão alimentar média para o tambaqui.

A baixa conversão alimentar observada na propriedade 4 foi consequência de falhas na aeração, baixa qualidade da água e presença de macrófitas aquáticas nos viveiros. O monitoramento da água era realizado pelo produtor apenas quando os peixes apresentavam recusa alimentar, momento em que se observavam níveis elevados de pH, amônia e temperatura, alterações que não ocorreram durante o período chuvoso.

Situação semelhante foi registrada na propriedade 6, onde, além das altas temperaturas aferidas pela produtora durante o cultivo, o superadensamento nos viveiros levou o sistema rapidamente ao limite de produção em quilogramas, mesmo sem alcançar o peso mínimo de comercialização. Essa condição possivelmente comprometeu os parâmetros de qualidade da água, contribuindo para a redução da ingestão de ração pelos peixes.

Outros fatores comuns relatados por todos os produtores foram a rápida evaporação da água dos viveiros, os baixos índices de precipitação durante o período dos cultivos e a redução do nível de água nas unidades de abastecimento. Todas as propriedades analisadas captam água de pequenas barragens de terra construídas em igarapés localizados dentro da floresta.

A biomassa final aponta o peso total acumulado de peixes ao final do ciclo de produção, sendo resultado entre o número de indivíduos cultivos e o seu crescimento médio. Dessa forma foi verificado uma ampla variação entre os produtores, com destaque para o produtor 7, que obteve aproximadamente 7 mil kg. Tal resultado está diretamente ligado à maior disponibilidade de área de cultivo dentre os produtores analisados, visto que possui 4 viveiros em sua propriedade, o que possibilitou maior produção de biomassa. Outros produtores obtiveram biomassa final de acordo com a quantidade de peixes adensadas e disponibilidade de área em suas propriedades.

O peso médio final em cada propriedade variou em função da comercialização e tempo de cultivo influenciado pelo manejo dos peixes durante os ciclos. No presente

estudo, os valores ficaram entre 430g e 540g, com o produtor 10 atingindo o maior peso médio, enquanto o produtor 8 apresentou o menor. O peso final de despesca do tambaqui curumim é diretamente influenciado pela comercialização, segundo relato dos produtores, os mesmos realizam a despesca de acordo com o que peso que o mercado necessita. Com pesos mínimos de venda de 350g e máximo de 700g, chamado de tambaqui “curuminzão”. Porém o produtor 8, realizou o ciclo em 8 meses, ofertando baixa arraçoamento, devido aos problemas com temperaturas elevadas, baixa qualidade da água segundo relatado, Além de menor disponibilidade financeira devido a investimento em outra atividade agrícola na propriedade, o que resultou em menor aquisição de ração, dessa forma. Logo, ao atingir o peso mínimo exigido pelo mercado realizou a comercialização.

Para a taxa de crescimento específico (TCE%), os valores variaram entre 0,16% e 0,40% ao dia, sendo o produtor 3 o mais eficiente, enquanto o produtor 8 apresentou o menor desempenho, sugerindo crescimento mais lento ao longo do ciclo. Fatores como os utilizados pelo produtor 7, como utilização de aeração suplementar em horários específicos durante todo o ciclo, viveiro em seu primeiro ciclo pós reforma, utilização de ração adequada para cada peso do peixe, podem ter influenciado na TCE % verificada. E em propriedades como a do produtor 8, que apresentou menor índice, podem estar diretamente ligadas ao manejo dos peixes durante o período do cultivo, como relatado pelo produtor, que o mesmo, deixou de investir como deveria na alimentação dos animais, (Tabela 4).

Tabela 11: Desempenho Produtivo das 09 pisciculturas analisadas.

Pisciculturas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Produtividade (Kg/m²)	1,20	0,63	0,55	0,98	1,60	1,19	0,64	0,61	0,42
CAA	1	1,61	1,94	1,18	1,8	1,32	1,19	1,7	1,59
Peso Médio Final (Kg)	0,466	0,454	0,432	0,490	0,492	0,497	0,427	0,466	0,540
Biomassa Final (Kg)	695,00	452,00	432,00	980,00	2214,00	6952,00	770,00	695,00	1380,00
TCE	0,25	0,25	0,20	0,22	0,27	0,27	0,16	0,40	0,28

Elaborado pela Autora

Índices Econômicos

Nas dez propriedades analisadas, os indicadores econômicos apresentaram resultados bastante heterogêneos, influenciados não apenas pela estrutura de custos, mas também pelas diferentes estratégias adotadas pelos produtores em suas unidades produtivas. Causando variação expressiva entre os ciclos nas propriedades em relação ao

Custo Operacional Efetivo (COE), de R\$ 4.743,00 (Pisc.03) à R\$ 24.492,60 (Pisc.06), refletindo diferenças no manejo, nos preços dos insumos, utilizados.

Como verificado em cada uma das propriedades, os principais componentes do custo foram a ração, que representou a maior parcela do COE, em todas as propriedades, seguida pela mão de obra familiar, que é um item relevante no custo total, mesmo não sendo um desembolso direto, porém foi aplicada já que o produtor aloca sua força de trabalho todos os dias na atividade. Outras despesas também influenciaram nos custos de produção aquícola nas propriedades, como, energia elétrica, combustível, internet, entre outras, que variavam conforme mecanização e frequência do manejo adotado pelos piscicultores. Esses custos que compuseram o COE, foram rateados com a outra atividade realizada na propriedade, visto que a realização da produção aquícola era sempre realizada concomitantemente com outra atividade agrícola.

O Custo Total de Produção (CTP), que inclui a depreciação e remuneração do capital, variou entre R\$ 5.862,16 (Pisc.03) e R\$ 29.068,92 (Pisc.07). Que é diretamente ligada na amplitude das escalas produtivas e graus de tecnificação das propriedades. A Propriedade 03 utilizou bombeamento frequente que ocasionou o aumento de custos de produção elevando seu CTP, bem como a Piscicultura 06, que realizou maior adensamento e sua produtividade elevada que influenciou diretamente seus custos totais.

A produção total observada nas propriedades, variou de 416,67 kg a 2.000kg, com preço médio de comercialização do pescado entre R\$ 8,00 à R\$12,00 o kg. Esses valores praticados são devidos a forma de comercialização como respondido pelos produtores, visto que podem vender o peixe tanto para o consumidor direto em feiras do município ou localmente para moradores e vizinhos onde está situada a piscicultura, em bandejas de 1kg com o pescado já beneficiado, aumentando a valorização do produto. Para atravessadores, que revendem o pescado na Capital do Estado em feiras, e bancas de pescado. Ou para frigoríficos de pescado que abastecem restaurantes industriais.

Os indicadores econômicos demonstraram que 55% das pisciculturas apresentaram Lucro positivo, evidenciando a viabilidade econômica em condições específicas durante o ciclo acompanhado. As margens brutas e líquidas foram maiores nas pisciculturas com maior escala produtiva, como observado na Piscicultura 06, que apresentou lucratividade de 91,32% na atividade e B/C 1,91, indicando retorno financeiro satisfatório para o piscicultor. Em contrapartida, unidades como as Pisciculturas 08 e 09 apresentaram Lucro negativo foram influenciadas pelo tempo de cultivo do tambaqui curumim na propriedade, formas de alimentação e entre outros problemas que

ocasionaram o prolongamento do ciclo nas condições acompanhadas. Que afetaram diretamente os custos de produção. Porém como observado, suas Taxas Internas de Retorno, apesar do lucro negativo possuem potencial para a viabilidade econômica de sua produção.

O ponto de equilíbrio obtido, variou amplamente, refletindo as diferenças nos custos de produção praticados entre elas. Foram verificados que as com menor produtividade, apresentaram RCI mais elevado, evidenciando menor eficiência econômica. Que impacta diretamente na viabilidade econômica da piscicultura, e demonstram que o nível e sucesso da produção, não está somente ligado ao desempenho produtivo da espécie produzida, mas ao controle de custos com alimentação e outros insumos, além do melhor aproveitamento dos recursos produtivos das unidades de cultivo (Tabela 05)

Tabela 12: Custos de produção e indicadores econômicos das nove pisciculturas analisadas.

Custos	Pisc. 01	Pisc. 02	Pisc. 03	Pisc. 04	Pisc. 05	Pisc. 06	Pisc. 07	Pisc. 08	Pisc. 09
Custo Operacional Efetivo (R\$)	R\$ 7.010,00	R\$ 5.723,02	R\$ 4.743,00	R\$ 6.146,15	R\$ 10.525,80	R\$ 24.492,60	R\$ 5.600,00	R\$ 14.584,00	R\$ 10.001,05
Alevinos	R\$ 600,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 600,00	R\$ 800,00	R\$ 3.500,00	R\$ 500,00	R\$ 750,00	R\$ 1.000,00
Ração	R\$ 2.750,00	R\$ 1.323,00	R\$ 2.223,00	R\$ 3.300,00	R\$ 4.300,00	R\$ 12.652,64	R\$ 2.500,00	R\$ 10.374,00	R\$ 5.464,80
Mão de Obra Permanente	R\$ 1.500,00	-	-	-	-	R\$ 5.400,00	-	-	R\$ 1.600,00
Mão de Obra Familiar	-	R\$ 940,02	R\$ 600,00	-	R\$ 900,00	R\$ 600,00	R\$ 1.200,00	R\$ 1.250,00	-
Diarista	-	R\$ 1.760,00	-	-	R\$ 100,00	-	-	-	-
Energia	R\$ 850,00	R\$ 640,00	R\$ 845,00	R\$ 1.324,00	R\$ 1.918,80	R\$ 750,00	R\$ 750,00	R\$ 1.210,00	R\$ 380,00
Combustível	R\$ 360,00	R\$ 360,00	R\$ 510,00	R\$ 622,15	R\$ 2.187,00	R\$ 1.189,96	R\$ 300,00	R\$ 480,00	R\$ 836,25
Despesa	R\$ 350,00	R\$ 100,00	R\$ 100,00	R\$ 70,00	-	R\$ 100,00	R\$ 150,00	R\$ 220,00	R\$ 165,00
Manutenção Infraestruturas	-	R\$ 50,00	-	-	-	R\$ 300,00	R\$ 90,00	R\$ 160,00	R\$ 320,00
Serviços Diversos	R\$ 100,00	R\$ 150,00	-	-	-	-	-	-	-
Insumos (Adubos; Calcário; Outros)	R\$ 500,00	R\$ 200,00	R\$ 265,00	R\$ 230,00	R\$ 320,00	-	R\$ 110,00	R\$ 140,00	R\$ 235,00
Custos Operacionais Totais (R\$)	R\$ 7.690,00	R\$ 6.403,02	R\$ 5.293,00	R\$ 6.826,15	R\$ 11.205,80	R\$ 26.538,60	R\$ 6.473,33	R\$ 15.577,60	R\$ 11.451,45
Depreciação	R\$ 680,00	R\$ 680,00	R\$ 550,00	R\$ 680,00	R\$ 680,00	R\$ 2.046,00	R\$ 873,33	R\$ 993,60	R\$ 1.450,40
Custo Total de Produção	R\$ 8.531,20	R\$ 6.705,78	R\$ 5.862,16	R\$ 7.563,69	R\$ 12.468,90	R\$ 29.068,92	R\$ 7.085,33	R\$ 17.237,68	R\$ 12.651,58
Pró-Labore	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Remuneração Capital	R\$ 841,20	R\$ 302,76	R\$ 569,16	R\$ 737,54	R\$ 1.263,10	R\$ 2.530,32	R\$ 612,00	R\$ 1.660,08	R\$ 1.200,13
Comercialização									
Produção (Kg)	R\$ 1.435,00	R\$ 625,00	R\$ 416,67	R\$ 980,00	R\$ 2.000,00	R\$ 6.952,00	R\$ 770,00	R\$ 1.500,00	R\$ 1.380,00
Preço Venda (R\$/Kg)	8,00	8,00	12,00	9,00	8,00	8,00	9,50	10,00	8,00
Receita Bruta (R\$)	R\$ 11.480,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 8.820,00	R\$ 55.616,00	R\$ 55.616,00	R\$ 7.315,00	R\$ 15.000,00	R\$ 11.040,00
Indicadores Econômicos									
Lucro	R\$ 2.948,80	-R\$ 1.705,76	-R\$ 862,16	R\$ 1.256,31	R\$ 3.531,10	R\$ 26.547,04	R\$ 229,67	-R\$ 2.237,68	-R\$ 1.611,58
Margem Bruta	R\$ 4.470,00	-R\$ 723,00	R\$ 257,00	R\$ 2.673,85	R\$ 5.474,20	R\$ 31.113,36	R\$ 1.715,00	R\$ 416,00	R\$ 1.038,95
Margem Líquida	R\$ 2.948,80	-R\$ 1.705,76	-R\$ 862,16	R\$ 1.256,31	R\$ 3.531,10	R\$ 29.067,36	R\$ 841,67	-R\$ 577,60	-R\$ 411,45
RCI (%)	22,17%	-40,14%	-9,58%	3,46%	13,92%	43,25%	0,88%	-7,51%	-3,70%
Lucratividade (%)	34,56%	-25,44%	-14,71%	16,61%	28,32%	91,32%	3,24%	-12,98%	-12,74%
Ponto de Equilíbrio (kg)	1066,4	838,22	488,5133333	840,4097778	1558,612	3633,6196	745,8245614	1723,768	1581,447
B/C	1,345648912	0,74562764	0,852927931	1,166097808	1,283192995	1,913243753	1,032414377	0,870186707	0,872618558
Rentabilidade (%)	25,68641115	-34,1152	-17,2432	14,24390023	22,0694	47,73274453	3,13966735	-14,91786667	-14,5976087
Valor Presente Líquido	R\$ 46.223,95	R\$ 49.847,94	R\$ 14.202,91	R\$ 62.343,63	R\$ 80.726,16	R\$ 238.911,03	R\$ 4.519,58	R\$ 77.211,41	R\$ 211.077,50
Taxa interna de Retorno	42,33%	55,74%	23,90%	30,22%	43,55%	50,41%	14,40%	34,19%	54,60%
Taxa Mínima de atratividade	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%

Elaborado pela autora

Índices econômicos da outra atividade rural

A análise individualizada das propriedades revelou ampla variação nos custos operacionais e indicadores econômicos entre os diferentes sistemas produtivos avaliados. A propriedade 1, dedicada ao extrativismo da castanha-do-brasil, apresentou uma escala de produção compatível com o período de coleta, que dura cerca de três meses, gerando uma receita bruta de R\$ 8.568,00 e um custo total de produção de R\$ 4.746,00. Apesar de a extração ocorrer em apenas um período do ano, a propriedade destacou-se pela boa rentabilidade (80,53%) e lucratividade (38,58%), resultado do baixo custo com insumos para a atividade.

Por outro lado, a propriedade 2, voltada para o cultivo do mamão, obteve a maior receita bruta (R\$ 187.200,00) e produção (86.400 kg), mas também apresentou o maior custo total (R\$ 28.720,00), devido à maior área plantada. Ainda assim, a viabilidade econômica foi mantida, com lucro de R\$ 158.480,00 e rentabilidade de 551,81%, configurando-se como a atividade mais rentável entre as analisadas.

De forma geral a lucratividade das atividades rurais realizadas nas propriedades, indicam que o baixo custo unitário e principalmente os preços de comercialização favoráveis determinaram o sucesso das produções, por serem atividades comercializáveis e competitivas no mercado. Esses resultados evidenciam que a escala produtiva e o acesso a canais comerciais são os principais determinantes da geração de receita nas propriedades familiares.

O índice de benefício/custo (B/C) e demais indicadores destacaram que as propriedades analisadas possuem viabilidade econômica nessas atividades e também uma sustentabilidade financeira a longo prazo, com baixa dependência de capital externo e investimentos iniciais reduzidos. A intensiva mão de obra familiar, aliada a escalabilidade das produções reforçou o potencial de produção dessas atividades para a família rural produtora. (Tabela 5).

Tabela 13: Custos de produção e indicadores econômicos das nove pisciculturas analisadas

Custos	Pisc. 01	Pisc. 02	Pisc. 03	Pisc. 04	Pisc. 05	Pisc. 06	Pisc. 07	Pisc. 08	Pisc. 09
Custo Operacional Efetivo (R\$)	R\$ 3.660,00	R\$ 22.400,00	R\$ 13.543,20	R\$ 14.712,00	R\$ 4.602,00	R\$ 1.110,00	R\$ 9.148,00	R\$ 19.560,00	R\$ 855,00
Fertilizantes e Calcário		R\$ 6.000,00		R\$ 576,00		R\$ 350,00	R\$ 4.800,00		R\$ 130,00
Ração					R\$ 2.152,00			R\$ 10.260,00	
Mão de Obra Permanente	R\$ 2.130,00	R\$ 9.500,00							
Mão de Obra Familiar	R\$ 450,00	R\$ 1.800,00	R\$ 4.080,00	R\$ 2.124,00	R\$ 300,00	R\$ 350,00	R\$ 1.600,00	R\$ 2.160,00	R\$ 250,00
Energia		R\$ 1.200,00	R\$ 2.400,00		R\$ 110,00		R\$ 360,00	R\$ 840,00	
Combustível	R\$ 1.080,00	R\$ 900,00	R\$ 3.416,40	R\$ 3.600,00		R\$ 50,00	R\$ 450,00		R\$ 100,00
Diarista				R\$ 3.600,00		R\$ 360,00			
Manutenção Infraestruturas		R\$ 3.000,00	R\$ 3.600,00	R\$ 792,00			R\$ 228,00	R\$ 180,00	R\$ 180,00
Serviços Diversos			R\$ 46,80	R\$ 420,00			R\$ 1.710,00	R\$ 270,00	R\$ 75,00
Semente; Mudas; Pintos				R\$ 3.600,00	R\$ 2.040,00			R\$ 5.850,00	R\$ 120,00
Custos Operacionais Totais (R\$)	R\$ 4.380,00	R\$ 26.480,00	R\$ 15.343,20	R\$ 17.232,00	R\$ 5.256,00	R\$ 1.470,00	R\$ 10.108,00	R\$ 23.400,00	R\$ 1.215,00
Depreciação	R\$ 720,00	R\$ 4.080,00	R\$ 1.800,00	R\$ 2.520,00	R\$ 654,00	R\$ 360,00	R\$ 960,00	R\$ 3.840,00	R\$ 360,00
Custo Total de Produção	R\$ 4.746,00	R\$ 28.720,00	R\$ 16.697,52	R\$ 18.703,20	R\$ 5.716,20	R\$ 1.581,00	R\$ 11.022,80	R\$ 25.356,00	R\$ 1.300,50
Pró-Labore									
Remuneração Capital	R\$ 366,00	R\$ 2.240,00	R\$ 1.354,32	R\$ 1.471,20	R\$ 460,20	R\$ 111,00	R\$ 914,80	R\$ 1.956,00	R\$ 85,50
Comercialização									
Produto	Castanha (LT)	Mamão (Kg)	Açaí (L)	Pitaya (Kg)	Frango (Und)	Laranja (Und)	Mamão (Kg)	Frango (Und)	Banana (Kg)
Produção	122,4	86400	1560	2030	300	7000	33600	900	1250
Preço Venda (R\$/Kg)	R\$ 70,00	R\$ 2,17	R\$ 12,00	R\$ 15,00	R\$ 40,00	R\$ 0,55	R\$ 2,35	R\$ 40,00	R\$ 6,50
Receita Bruta (R\$)	R\$ 8.568,00	R\$ 187.200,00	R\$ 18.720,00	R\$ 30.450,00	R\$ 12.000,00	R\$ 3.815,00	R\$ 78.960,00	R\$ 36.000,00	R\$ 8.125,00
Custo Unitário (R\$)	R\$ 38,77	R\$ 0,33	R\$ 10,70	R\$ 9,21	R\$ 19,05	R\$ 0,23	R\$ 0,33	R\$ 28,17	R\$ 1,04
Indicadores Econômicos									
Margem Bruta	R\$ 4.908,00	R\$ 164.800,00	R\$ 5.176,80	R\$ 15.738,00	R\$ 7.398,00	R\$ 2.705,00	R\$ 69.812,00	R\$ 16.440,00	R\$ 7.270,00
Margem Líquida	R\$ 4.188,00	R\$ 160.720,00	R\$ 3.376,80	R\$ 13.218,00	R\$ 6.744,00	R\$ 2.345,00	R\$ 68.852,00	R\$ 12.600,00	R\$ 6.910,00
Lucro	R\$ 3.822,00	R\$ 158.480,00	R\$ 2.022,48	R\$ 11.746,80	R\$ 6.283,80	R\$ 2.234,00	R\$ 67.937,20	R\$ 10.644,00	R\$ 6.824,50
Rentabilidade (%)	80,53%	551,81%	12,11%	62,81%	109,93%	141,30%	616,33%	41,98%	524,76%
Lucratividade (%)	44,61%	84,66%	10,80%	38,58%	52,37%	58,56%	86,04%	29,57%	83,99%
Ponto de Equilíbrio (Kg; Und; L; LT)	67,8	13.259,5	1.391,5	1.246,9	142,9	2.900,9	4.690,6	633,9	200,1
B/C	1,81	6,52	1,12	1,63	2,10	2,41	7,16	1,42	6,25

Elaborado pela autora

Comparação da Piscicultura e Outra Atividade na propriedade

A análise dos dados econômicos das nove propriedades rurais demonstrou que, embora a piscicultura tenha um papel relevante, ela não se configura como a principal atividade econômica da maioria. Em 40% das propriedades (P02, P03, P08 e P09), a piscicultura apresentou resultados negativos, contribuindo com prejuízos ao lucro total, o que evidencia dificuldades relacionadas à eficiência produtiva, manejo e comercialização. Além disso, em várias propriedades, os custos com a piscicultura representaram a maior parte dos investimentos, mas sem retorno proporcional, como observado na P09, onde a atividade concentrou boa parte dos custos e gerou baixo lucro devido à baixa escalabilidade e limitação de área útil à atividade. Essa limitação reduziu o volume de produção e consequente receita bruta proveniente da piscicultura.

Em propriedades como P2, P5, P6, P7 e P8, os resultados demonstraram a superior capacidade econômica das outras atividades desenvolvidas, principalmente com avicultura e fruticultura. Na P2, a receita obtida (R\$ 187.200,00) indicou maior capacidade de retorno financeiro e melhor aproveitamento de mão de obra e área utilizada para o seu desenvolvimento.

Embora a piscicultura tenha apresentado resultados positivos como os verificados nas pisciculturas P1, P3, P4 e P9, a margem de lucro foi inferior à das demais atividades produtivas. De modo geral, os dados indicam que, apesar de sua importância, a piscicultura ainda não ocupa o papel de principal atividade econômica nas propriedades analisadas, sendo dependente da eficiência técnica e do apoio das demais atividades para alcançar maior viabilidade financeira para a família quando realizada em escala produtiva baixa. (Tabela 7)

Tabela 14: Comparativo econômico da Piscicultura com a outra atividade rural realizada nas nove propriedades analisadas.

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Atividades	Piscicultura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Avicultura	X									
	Fruticultura		X	X	X	X		X	X		X
COT	Piscicultura	7.690,00	6.403,02	3.611,67	5.293,00	6.826,15	11.205,80	26.538,60	6.473,33	15.577,60	11.451,45
	Outras	4.380,00	26.480,00	8.715,00	15.343,20	17.232,00	5.256,00	1.470,00	10.108,00	23.400,00	1.215,00
	Total	12.070,00	32.883,02	12.326,67	20.636,20	24.058,15	16.461,80	28.008,60	16.581,33	38.977,60	12.666,45
	Piscicultura (%)	63,7	19,5	29,3	25,6	28,4	68,1	94,8	39,0	40,0	90,4
	Outras (%)	36,3	80,5	70,7	74,4	71,6	31,9	5,2	61,0	60,0	9,6
Receita	Piscicultura	11.480,00	5.000,00	10.500,00	5.000,00	8.820,00	55.616,00	55.616,00	7.315,00	15.000,00	11.040,00
	Outras	8.568,00	187.200,00	40.905,00	18.720,00	30.450,00	12.000,00	3.815,00	78.960,00	36.000,00	8.125,00
	Total	20.048,00	192.200,00	51.405,00	23.720,00	39.270,00	67.616,00	59.431,00	86.275,00	51.000,00	19.165,00
	Piscicultura (%)	57,26	2,60	20,43	21,08	22,46	82,25	93,58	8,48	29,41	57,61
	Outras (%)	42,74	97,40	79,57	78,92	77,54	17,75	6,42	91,52	70,59	42,39
Lucro	Piscicultura	2.948,80	- 1.705,76	6.525,93	- 862,16	1.256,31	3.531,10	26.547,04	229,67	- 2.237,68	- 1.611,58
	Outras	3.822,00	158.480,00	31.618,50	2.022,48	11.746,80	6.283,80	2.234,00	67.937,20	10.644,00	6.824,50
	Total	6.770,80	156.774,24	38.144,43	1.160,32	13.003,11	9.814,90	28.781,04	68.166,87	8.406,32	5.212,92
	Piscicultura (%)	43,55	- 1,09	17,11	- 74,30	9,66	35,98	92,24	0,34	- 26,62	- 30,92
	Outras (%)	56,45	101,09	82,89	174,30	90,34	64,02	7,76	99,66	126,62	130,92

Elaborado pelos autores

Análise dos Componentes Principais (PCA)

A Análise de Componentes Principais, realizada, permitiu a verificação da correlação entre as variáveis econômicas e o desempenho das propriedades analisadas. Os vetores de maior importância econômica, como rentabilidade, lucratividade, receita, produtividade, lucro, VPL e TCE estão concentradas predominantemente no quadrante superior esquerdo, indicando que as propriedades localizadas nesta região estão associadas a um melhor desempenho financeiro. Já os vetores de custo, como custo de produção, custo unitário, ponto de equilíbrio, estão direcionados para o quadrante inferior direito, representando propriedades com maior ineficiência econômica.

O posicionamento das propriedades em relação aos quadrantes permitiu afirmar que as atividades agrícolas e animais, como mamão, banana e frango, estão situadas próximas ao quadrante superior esquerdo, refletindo maior viabilidade econômica. Por outro lado, a piscicultura encontrou-se próxima ao quadrante inferior direito, lado em que se concentraram os vetores ligados aos custos elevados e margens reduzidas. Dessa forma foi verificado que de forma geral a atividade mais rentável para cada uma das famílias nas propriedades analisadas foi a agricultura, especialmente a fruticultura e não a piscicultura, mesmo com uma parcela dos produtores relatando que enxergam a piscicultura como a principal atividade rural desenvolvida na propriedade e que mais lhe gera renda, mesmo sem realizarem análise de comparação (Figura 2).

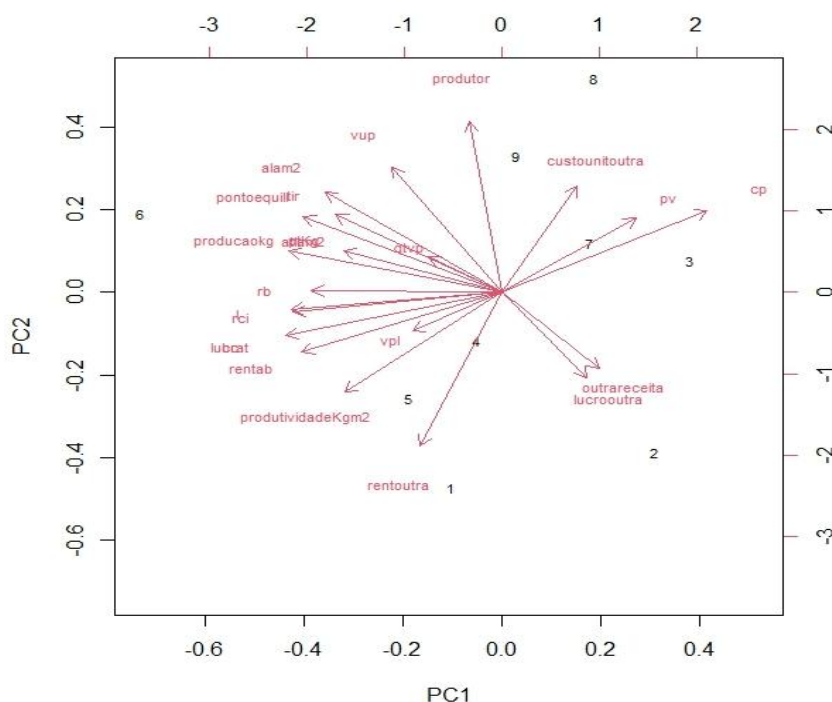


Figura 2: Análise dos componentes principais para comparação entre a piscicultura e a outra atividade rural nas nove propriedades analisadas.

DISCUSSÃO

Os parâmetros de desempenho zootécnico avaliados neste estudo como a produtividade, biomassa final e taxa de crescimento específico, apresentaram melhores resultados nas propriedades em que os produtores adotaram densidades de estocagem compatíveis com a capacidade dos viveiros, em comparação àquelas que utilizaram taxas de estocagem superiores à capacidade das unidades de cultivo.

A biomassa final variou significativamente entre os produtores, sendo influenciada principalmente pela área de cultivo, como observado na propriedade 05, e pela densidade de estocagem adotada nos viveiros, como na propriedade 06, durante o mesmo período do ciclo produtivo. O aumento da densidade de estocagem resultou em menores ganhos de peso dos peixes, o que consequentemente prolongou o tempo necessário para o término do ciclo. Peixes mantidos em altas densidades tendem a apresentar crescimento reduzido e maiores níveis de estresse, comprometendo o desempenho zootécnico geral (BRANDÃO et al., 2004; 2005; SILVA et al., 2015; SOUZA, 2009).

A taxa de crescimento específica (TCE%) apresentou uma relação inversa com a produtividade dos viveiros. Nas propriedades em que a produtividade foi influenciada pelo aumento da densidade de estocagem, a TCE% foi menor. Por outro lado, nas propriedades que mantiveram a densidade dentro dos limites adequados ao tamanho dos viveiros, essa taxa foi mais elevada (ITUASSÚ et al., 2004; GOMES et al., 2006). A conversão alimentar para o tambaqui com peso de até 2 kg pode variar entre 1,2 e 2,0 (ARAÚJO-LIMA; GOMES, 2005; SANTOS et al., 2020). Neste estudo, as maiores conversões encontradas foram de 1,7 e 1,9, observadas nas propriedades 03 e 08, respectivamente, e estiveram relacionadas à alta densidade de estocagem nas unidades de cultivo ao longo do ciclo, além do arraçamento elevado exigido pela grande quantidade de peixes. Por outro lado, a melhor conversão alimentar (1,0), registrada na propriedade 01, assim como os resultados satisfatórios nas demais propriedades que apresentaram índices dentro da média para o cultivo de tambaqui, foram atribuídos principalmente à adoção de densidades de estocagem compatíveis com o tamanho dos viveiros (em m²), ao uso de aeração em horários estratégicos e à reposição e aferição da qualidade da água sempre que se observava redução na ingestão de ração pelos peixes.

As taxas de conversão alimentar para o tambaqui curumim variam entre 1,5 e 1,7 (COSTA, 2017; FARIAS, 2021), o que sugere que os índices observados nas propriedades analisadas estão dentro desse padrão (IZEL et al., 2004; CHAGAS et al.,

2005; FARIAS et al., 2021). O peso final médio dos peixes foi de aproximadamente 480 g nas propriedades avaliadas. A propriedade 09, que realizou a despesca de tambaqui curumim, apresentou o maior peso médio (540 g), embora tenha conduzido um ciclo produtivo mais longo. No entanto, o manejo adotado e o aumento da densidade de estocagem resultaram em menor crescimento dos peixes (SILVA et al., 2015). Além disso, o peso final dos peixes em todas as propriedades está diretamente relacionado às exigências do mercado, já que a comercialização é voltada a compradores que atendem a uma clientela específica (GRANDA, 2010; COSTA, 2017).

Os índices de desempenho econômico estão diretamente relacionados ao desempenho zootécnico, refletindo as boas práticas de manejo adotadas nas propriedades que obtiveram melhores retornos financeiros com a atividade. Essas práticas são determinantes para a qualidade do pescado destinado ao mercado consumidor (BOYD et al., 2013). O preço do quilo do tambaqui curumim, praticado entre os produtores variando entre R\$ 8,00 e R\$ 12,00, é influenciado pela demanda e valorização do produto no mercado. Anteriormente, eram praticados preços distintos, o que aumentava os riscos da atividade e levava os produtores a buscar estratégias complementares de produção, de modo a garantir algum retorno financeiro (FREITAS, 2020; PANTOJA-LIMA et al., 2015; LIMA, 2021).

As TIRs, VPLs e B/Cs, das propriedades indicaram que ao longo do tempo a atividade tem retorno financeiro satisfatório. Diminuindo os riscos na realização da atividade (COSTA, 2017; LIMA et al., 2021). Nas propriedades em que foi verificada alto risco da produção, os parâmetros de desempenho produtivo foram interligados ao manejo inadequado, falta de controle na qualidade da água e a subutilização das unidades de produção, visto que, um bom manejo e utilização correta do sistema de produção implementado na propriedade, permitirá maior produtividade, que irá proporcionar ao produtor maior lucratividade levando-o ao êxito da produção (MARTINS et al., 2020).

Como todas as propriedades analisadas são familiares, observou-se que nenhuma delas se dedica exclusivamente à piscicultura (SANTOS et al., 2019). A atividade é desenvolvida de forma concomitante com outras atividades rurais (PANTOJA-LIMA, 2015; ESTEVÃO, 2017; LIMA, 2021). Os produtores conduzem essas atividades de maneira paralela, compartilhando os custos de produção, porém sem adotar qualquer tipo de gestão formal (SILVA, 2024).

A falta de planejamento nas propriedades, traz diferenças entre as atividades produtivas, como pode ser verificado, que a lucratividade das atividades realizadas junto

com a piscicultura foram altamente rentáveis, isso se deve ao fato de que tais atividades, já são estabelecidas nas propriedades, sendo realizadas muito antes da piscicultura e como tal, já sabem suas épocas de melhores retornos de capital, além de aplicação de manejo adequado, visto que tais atividades, são as que geram renda mensal para a família e a piscicultura como sendo sua “poupança” (OLIVEIRA, 2012; NAKAUTH, 2015; SCHNEIDER, 2016;).

Fato que impulsionou a grande maioria dos produtores analisados a relatarem que a piscicultura é sua maior fonte de renda, mesmo não realizando comparações para saberem se realmente é a maior fonte, apenas por acharem que ao realizar despesa total e comercialização completa do pescado produzido a geração da receita bruta pontual, promovem aos produtores condições para outros investimentos na propriedade e na vida particular. Mesmo tendo gerado receitas e se mostrando uma atividade lucrativa, a piscicultura não foi apontada como a principal geradora de renda para nenhuma família analisada, indicando que a mesma, contribui para a renda da família, mas que apenas faz parte do total geral e mesmo naquelas propriedades em que a piscicultura gerou retorno financeiro maior, a outra atividade rural, principalmente as agrícolas de origem vegetal, foram classificadas como sendo as principais fontes de renda da família segundo apontou o agrupamento nos quadrantes a partir da Análise de Componentes Principais (PCA) (RAUPP; FUGANTI, 2014; FREITAS et al., 2015; KRUGER, 2017; VANCIN, 2017; PRAXEDES, 2021).

A realização da integração de cadeias produtivas distintas como a piscicultura, a fruticultura, avicultura e o extrativismo, tem impactos não só financeiros como apontado pelo estudo, mas também na vida rural dessas famílias, pois a medida que a diversificação na produção aumenta, promove-se também a segurança alimentar, a fixação dessa população no campo, diminuindo conseqüentes migrações aos grandes centros urbanos, em busca de emprego (MARTHA-JUNIOR et al., 2011; JERÔNIMO, 2016)

CONCLUSÃO

A piscicultura familiar voltada ao cultivo do tambaqui curumim mostrou-se uma alternativa economicamente viável para as propriedades analisadas, especialmente aquelas que adotam boas práticas de manejo, controle de custos e uso eficiente da infraestrutura disponível.

Embora a piscicultura tenha apresentado crescimento significativo, a comparação com outras atividades agrícolas revelou que estas proporcionam um retorno econômico superior para as famílias avaliadas. Dessa forma, apesar de ser valorizada por gerar receitas concentradas em períodos estratégicos, a piscicultura ainda funciona, na maioria dos casos, como uma fonte complementar de renda.

Portanto, o fortalecimento da piscicultura familiar requer não apenas incentivos financeiros e tecnológicos, mas também a implementação de políticas públicas que promovam a integração de sistemas produtivos sustentáveis, capazes de assegurar segurança alimentar, resiliência social e estabilidade econômica nas comunidades rurais amazônicas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL JÚNIOR, P.; SANTOS, N. de S. dos; LEAL, R. M.; FARIAS, C. T. da S.; PEREIRA, T. M.; CAVERO, B. A. S. Solução aquapônica versus desempenho zootécnico piscícola: uso da solução hidropônica na criação de tambaqui em sistema de recirculação para aquicultura “RAS”. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, [S. l.], v. 22, n. 8, p. e6144, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n8035. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/6144>. Acesso em: 9 jun. 2025.
- AMAZONAS (Estado). Lei nº4.330, de 5 de maio de 2016. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e da outras providências. *Diário Oficial do Estado do Amazonas*, Manaus, n. 33.291, 30 de maio de 2016. Disponível em: <https://sapl.al.am.leg.br/norma/8781>. Acesso em 20 de maio de 2025.
- ARAÚJO-LIMA, C. e GOMES, L. Tambaqui *Colossoma macropomum*. In: BALDISSEROTO, B. e GOMES, L. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora UFSM, 2005, 1 ed., pp. 175-202.
- BARTON, B.A. 2002. Stress in fishes: A diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids. *Integrative and Comparative Biology* 42: 517–525.
- BEITINGER, T.L.; BENNETT, W.A.; MCCAULEY, R.W. 2000. Temperature tolerances of North American freshwater fishes exposed to dynamic changes in temperature. *Environmental Biology of Fishes* 58: 237–275.
- BRAZ-MOTA, S.; FÉ, L.M.L.; DELUNARDO, F.A.C.; SADAUSKAS-HENRIQUE, H.; DE ALMEIDAVAL, V.M.F.; VAL, A.L. 2017. Exposure to waterborne copper and high temperature induces the formation of reactive oxygen species and causes mortality in the Amazonian fish *Hoplosternum littorale*. *Hydrobiologia* 789: 157– 166.
- BUENO, G.W.; OSTRENSKY, A.; CANZI, C.; MATOS, F.T.; ROUBACH, R. Implementation of aquaculture parks in Federal Government waters in Brazil. *Reviews in Aquaculture*, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2015.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 413 de 26 de julho de 2009. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. In: *Diário Oficial da União*, Brasília, 30 de julho de 2009.
- DEBUS, D.; RIBEIRO-FILHO, G.V.; BERTOLINI, G.R.F. Análise de estudos sobre gestão financeira na piscicultura familiar. *Custo e Agronegócio online*, v. 12, n. especial,

p. 215-236, 2016. Disponível em <https://www.custoeagronegocioonline.com.br/especialv12/>. Acesso em 14 de maio de 2025.

FITZHUGH, H.A.; TAYLOR, C.S. St. Genetic analysis of degree of maturity. *Journal Animal Science.*, v.33, p.717-725, 1971.

FREITAS, C. O. Gestão de Custo e Viabilidade de Implantação de Piscicultura no Município de Urupá em Rondônia, Amazônia–Brasil. Anais do Congresso Brasileiro de Custos. Foz do Iguaçu, PR, 12, 2015.

GANDRA, A.L. O mercado do pescado da região metropolitana de Manaus. FAO: Infopesca Brasil, 2010.

GOMES, L. C.; SIMÕES, L. N.; ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. (Ed.). Espécies nativas para piscicultura no Brasil. 2.ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2010. p.175-204.

HERMES, C. A. Sistema agroindustrial da tilápia na região de Toledo - PR e comportamento de custos e receitas. 2009. 142p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP - CAUNESP. Jaboticabal: UNESP, 2009

JERÔNIMO, MK; GOMES, MB; SOUSA, CE; BRITO, TO da S.; ALVARENGA, EM Perspectivas de opções econômicas e ambientais: Integração entre a piscicultura e fruticultura irrigada em São João do Piauí (PI). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, [S. l.], v. 5, pág. 103–109, 2016. DOI: 10.18378/rvads.v11i5.3816. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3816>. Acesso em: 9 jun. 2025.

KOCHHANN, D.; CAMPOS, D.F.; VAL, A.L. 2015. Experimentally increased temperature and hypoxia affect stability of social hierarchy and metabolism of the Amazonian cichlid *Apistogramma agassizii*. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular and Integrative Physiology* 190: 54–60.

KRUGER, S. D. et al. Análise comparativa da viabilidade econômica e financeira das atividades avícola e leiteira. *Revista Ambiente Contábil*, v.9, n.1, p.37-55, 2017.

LEAL, V. G. B.; FREITAS, R. A.; HIPY, A. S.; ALMEIDA, F. F. L.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R.; PANTOJA-LIMA, J.. Avaliação do desempenho zootécnico de linhagens melhoradas de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) na

- Amazônia central. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, v.11, n.5, p.227-236, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.005.0022>
- LOPES, J.M.; SANTOS, M.D.C.; GOMES, A.M.N.; PINTO.F.E.N.; SOUZA, A.W.S.; MARQUES, N.C. Caracterização da piscicultura familiar na região do baixo Parnaíba – Airosoes/MA. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, Florianópolis, v. 17, n. 36, p 41-58, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1807-0221.2020>
- MARTHA-JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n.10, p. 1117-1126, 2011.
- MARTIN, N. B. et al. Custos e retornos na piscicultura em São Paulo. *Informações econômicas*. São Paulo, p.9-47. 1995
- MATOS, O.F; PEREIRA, V.D; LOPES. G.C. DOS SANTOS; FREITAS, C.E.C; SOUZA, F.K.S. Características da frota e avaliação do desembarque de pescado na Amazônia Central. Livro Engenharia de Pesca: aspectos teóricos e práticos. Editora Científica Digital, p. 116-137.
- MATSUNAGA, M.; BERNELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA. *Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola*. São Paulo, v.23, n1. 1976, p. 123-139.
- MORAIS, I. da S. de; O’SULLIVAN, F.L de A. Biologia, habitat e cultivo do tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1816). *Scientia Amazonia*, v. 6, n. 1, p. 81-93, 2017. Disponível em: <https://www.scientia-amazonia.org>. Acesso em: 15 de maio de 2025.
- NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAUTH, R. F.; NÓVOA, N. A. C. B. Caracterização da piscicultura no município de Tabatinga, AM. *Igapó: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM*, v. 9, n. 2, 2015.
- PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S. M. dos; OLIVEIRA, A. T. de; ARAÚJO, R. L.; SILVA JR, J. A. L. da; ARIDE, P. H. R. Pró-rural aquicultura: relatos das principais ações de extensão tecnológica e um panorama do setor aquícola do estado do Amazonas, Brasil. *Revista de Extensão do IFAM*, v. 1, n. 1, p. 35-45, abr. 2015.
- PENNA, M. A. H. et al. Growth of the tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier) (Characiformes: Characidae): which is the best model? *Brazilian Journal of Biology*, v. 65, n. 1, p. 129-139, 2005.
- PINTO, Yuryanne Carvalho; ALCÂNTARA, Aline Marculino de; AMORIM, Fábio de Oliveira. Análise de viabilidades técnica e econômica para uma piscicultura familiar

integrada à energia solar. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, [S. l.], v. 17, p. e12247, 2024. DOI: 10.17765/2176-9168.2024v17n.Especial.e12247. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/12247>. Acesso em: 9 jun. 2025.

PRAXEDES, A. A.; SOUZA, R.B; DANTAS FILHO. J.V; FREITAS, C.O. Viabilidade econômica do cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em relação a outras atividades agropecuárias no Estado de Rondônia. Viabilidade Econômica e aspectos produtivos de peixes nativos da Amazônia. v, 1. P, 25-47. DOI: 10.35587/brj.ed.0000888.

RAUPP, F. M.; FUGANTI, E. N. Gerenciamento de custos na pecuária de corte: um comparativo entre a engorda de bovinos em pastagem e em confinamento. *Custos e Agronegócio Online*, v.10, n.282-316, 2014.

SANTOS, D. I. P.; Costa, F. S.; Caldas, M. R.A.; Silva, P. R. M.; Caldas, I. S.A.; Mudanças Climáticas e Modo de Vida Ribeirinho: Bases para a Governança de Risco no Amazonas. *Revista EDUC Amazônia-Educação Sociedade e Meio Ambiente*, Humaitá, LAPESAM/GISREA/UFAM/CNPq/EDUA, 2023.

SANTOS, Thiago Gomes dos; NASCIMENTO, Marcio de Jesus Lima. IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DA ESTIAGEM NAS COMUNIDADES DA BACIA DO TARUMÃ. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 239–255, 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i5.18806. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/18806>. Acesso em: 9 jun. 2025.

SCHNEIDER, S. A presença e as potencialidades da agricultura familiar na América Latina e no Caribe. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 21, n. 3, pt. 2, p. 11–43, set./dez. 2016.

SCHULTER, E.P.; VIEIRA FILHO. J.E.R. Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2328). Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31355. Acesso em 13 de maio de 2025.

SEPROR – Secretaria de Produção Rural do Amazonas. Dados de produção da piscicultura – 2016. SEPROR/AM: Relatório Técnico. Manaus, 2017.

SILVA, Antônio Carlos Da; SIQUEIRA, Laila Moura; ROCHA, José Mauro Pinto da. A IMPORTÂNCIA DOS ELEMENTOS CONTÁBEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR DE CARAUARI – AMAZONAS. *Revista*

Acadêmica Online, [S. l.], v. 10, n. 50, p. 1–16, 2024. DOI: 10.36238/2359-5787.2024.v10n50.20. Disponível em:

<https://revistaacademicaonline.com/index.php/rao/article/view/20>. Acesso em: 9 jun. 2025.

SILVA, L. J. S., MENEGHETTI, G. A., PINHEIRO, J. O. C., and SANTOS, A. C. Reflexões sobre geração e uso de tecnologias para a Amazônia: os desafios para a apropriação e uso por comunidades rurais. In: DEPONTI, C. M. Extensão e desenvolvimento regional: da teoria à prática [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2021, pp. 339-360. ISBN: 978-85-787-9630-3. Available from: <https://books.scielo.org/id/fv883>. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5645301>.

SILVA, L.J.S.; PINHEIRO, J.O.C.; CRESCÊNCIO, R.; CARNEIRO, E.F.; PEREIRA, B.P.; BRITO, V.F.S. Tecnologia e desenvolvimento rural: aspectos do cultivo de tambaqui no município de Rio Preto da Eva, AM. Revista Terceira Margem Amazônia, v. 3, n. 10, p. 170-196, 2018.

VANCIN, V. et al. Estudo de viabilidade para a produção de 47ilápias, como alternativa à produção de frangos de corte para pequenos produtores rurais da região norte do rio grande do sul. Perspectiva, v.41, n.154, p.85-95, 2017.

ANEXO 1

CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE E PISCICULTURA

1	Nome da Propriedade:
2	Localização da Propriedade:
3	UF: _____ Município:
4	Área total da propriedade (ha):
5	Área produtiva disponível (ha): _____
6	Reserva legal na propriedade (ha): _____
7	Área total destinada a outras atividades agropecuárias (ha):
8	Área Produtiva utilizada na Piscicultura (ha):
9	Atividades Agropecuárias desenvolvidas: () Avicultura () Olericultura () Fruticultura () Extrativismo
10	Na sua opinião qual é sua atividade Principal:
11	Produto de comercialização: () Produção de Carne () Oportunidade de venda. Qual?
12	Participa de alguma Associação ou Cooperativa de produtores? () Sim () Não. Qual?
13	Possui documento da propriedade? () Sim () Não Qual
14	Possui licenciamento ambiental na propriedade? Sim () Não () Se a resposta for sim. Qual ou quais atividades possuem a licença?
14	Tempo na atividade
15	Espécie utilizada na produção:
16	Qual Sistema De Cultivo Utiliza (OBERVAÇÃO):
17	Sistema de abastecimento:
18	Tipo de estrutura de confinamento dos peixes:
19	Canais de comercialização:

ANEXO 2

PERFIL SOCIOECONÔMICO PISCICULTORES FAMILIARES	
	Questionário nº ____ Data: ____/____/____
1	Sexo: Masc: () Fem ()
2	Idade:
3	Naturalidade:
4	Nível de Escolaridade: () Nunca Estudou () Ensino Fundamental Incompleto
5	() Ens. Fund. Comp. () Ens. Méd. Incompleto () Ens. Méd. Completo () Ensino Superior
6	Estado Civil: () Solteiro () Casado () Viúvo () União Estável.
7	Possui Filhos? () Sim () Não. Quantos? ____
8	Quantas pessoas moram na propriedade? () 1 a 3 () 4 a 7 () 8 a 10 ____
9	Quanto é a renda da família? () 1 a 3 () 4 a 7 () 8 a 10 () Acima de 10 salário mínimos
10	Possui mais de uma fonte de renda?
11	Qual a fonte dessa renda? () Piscicultura () Agricultura () Pensão () Aposentadoria () Ajuda de familiares distantes () Emprego Formal () Outros Qual? _____
12	Recebe auxílio governamental? () Sim () Não
13	Qual valor do Auxílio governamental?
14	Quantas pessoas da família dependem dessa renda? ____
15	Trabalha apenas com Piscicultura? () Sim () Não
16	Quais outras atividades trabalha na propriedade? _____
17	Possui familiar que possa dar continuidade a atividade de Piscicultura no futuro? () Sim () Não. Por que? _____