



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE PESCA

**GABRIEL ANGELL NERY FONSECA**

**MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA  
FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ,  
AMAZÔNIA, BRASIL**

BRAGANÇA

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE PESCA

**GABRIEL ANGELL NERY FONSECA**

**MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA  
FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ,  
AMAZÔNIA, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiros, como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Ferreira Brabo  
UFPA - *Campus* de Bragança

BRAGANÇA

2025

**GABRIEL ANGELL NERY FONSECA**

**MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA  
FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ,  
AMAZÔNIA, BRASIL**

Trabalho julgado para obtenção do grau de Engenheiro de Pesca do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará, *Campus* de Bragança.

DATA DE AVALIAÇÃO: 28/03/2025

CONCEITO: EXCELETE

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Marcos Ferreira Brabo  
FEPESCA/IECOS/UFPA - Orientador

---

Me. Daércio José de Macedo Ribeiro Paixão  
UFRA/*Campus* Castanhal – Membro titular

---

Prof. Me. Rui Maurício Reis da Silva  
Secretaria de Estado de Educação do Pará – SEDUC/PA – Membro titular

BRAGANÇA

2025

## **AGRADECIMENTO**

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, que me concedeu força ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Sua presença em minha vida foi fundamental para que eu pudesse superar as inúmeras dificuldades enfrentadas durante os anos em que estive longe de casa, guiando-me sempre pelo caminho certo.

Agradeço imensamente à minha mãe, Denilse Nery, ao meu irmão, Natanael Nery, e ao meu padrinho, Marcone, por terem sido meu suporte financeiro e motivacional durante todo o período em que estive na universidade. Apesar de todos os desafios, eles se dedicaram incansavelmente para me auxiliar da melhor maneira possível. Suas vidas são exemplos que me inspiram a buscar sempre o melhor.

Quero também agradecer ao meu orientador, Marco Ferreira Brabo, que foi mais do que um professor; tornou-se um amigo e um pai de coração. Com paciência e dedicação, acompanhou toda a minha jornada universitária e contribuiu para ser um profissional de excelência. Serei eternamente grato por Deus ter colocado você em meu caminho.

Em especial, expresso minha gratidão aos meus amigos Flavia, Enilson, Fernão e Geovana, que sempre me encorajaram a seguir em frente e nunca me abandonaram. Eles foram fundamentais para manter minha motivação em momentos difíceis e saciaram minha fome quando eu mais precisei. Vocês são verdadeiros anjos em minha vida!

Sou grato também aos meus colegas de turma, Amarildo, Gefison, Rodrigo e Érica, que sempre estiveram presentes, oferecendo ajuda e compartilhando conhecimentos. Sem a colaboração de vocês, minha trajetória teria sido muito mais desafiadora.

Por fim, quero reconhecer todos os meus colegas que contribuíram, direta ou indiretamente, para esses cinco anos de convivência, construindo laços que vão além da sala de aula. O apoio de cada um de vocês foi fundamental para o meu crescimento, tanto como aluno quanto como pessoa.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
1.1.1. Viabilidade econômica de empreendimentos de piscicultura.....	9
1.1.2. Piscicultura familiar.....	11
1.1.3. Piscicultura no estado do Pará.....	12
1.2. JUSTIFICATIVA.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. Objetivo geral.....	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>18</b>

<b>CAPÍTULO 2. MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL.....</b>	<b>21</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>22</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>22</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## **RESUMO**

A viabilidade econômica representa uma premissa para a sustentabilidade de empreendimentos de piscicultura, inclusive para iniciativas caracterizadas como de cunho familiar. Logo, mesmo que a finalidade principal seja o consumo da produção e a comercialização esteja em segundo plano, há necessidade de analisar o investimento demandado e a expectativa de retorno, considerando o custo de oportunidade. O objetivo deste estudo foi estabelecer o módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados no estado do Pará. Em maio de 2024, procedeu-se um levantamento de índices zootécnicos das principais espécies, preços dos insumos básicos da atividade e de primeira comercialização dos produtos, visando avaliar o custo de produção e o faturamento da piscicultura sob diferentes cenários. Para o tambaqui *Colossoma macropomum* e demais peixes redondos com peso de abate de 2,5 kg, identificou-se que o módulo mínimo viável foi de 0,6 hectare de lâmina d'água. O custo de produção foi de R\$72.067,23, com a ração representando 65% deste total, seguida pela mão de obra com 23,5%. As estimativas de lucro anual aos preços de primeira comercialização de R\$13,00, R\$14,00 e R\$15,00 por quilograma foram de R\$5.932,77, R\$11.932,77 e R\$17.932,77. Este

resultado é fundamental para a tomada de decisão de futuros investimentos, órgãos de fomento e agentes financeiros, visto que indica o módulo mínimo viável capaz de proporcionar lucro e remunerar o pró-labore do piscicultor.

**Palavras-Chave:** Aquicultura; Custo de Produção; Investimento; Sustentabilidade; Viabilidade Econômica.

## ABSTRAT

Economic viability is a premise for the sustainability of fish farming projects, including initiatives characterized as family-based. Thus, even if the main purpose is to consume the production and commercialization is in the background, it is necessary to analyze the investment required and the expected return, considering the opportunity cost. The objective of this study was to establish the minimum viable module for family fish farming in ponds in the State of Pará. In May 2024, a survey of zootechnical indexes of the main species, prices of basic inputs for the activity and first commercialization of products was carried out, aiming to evaluate the production cost and revenue of fish farming under different scenarios. For tambaqui *Colossoma macropomum* and other round fish with a slaughter weight of 2.5 kg, it was identified that the minimum viable module was 0.6 hectares of water surface. The production cost was R\$72,067.23, with feed accounting for 65% of this total, followed by labor at 23.5%. The estimated annual profit at first-market prices of R\$13.00, R\$14.00 and R\$15.00 per kilogram were R\$5,932.77, R\$11,932.77 and R\$17,932.77. This result is essential for decision-making by future investments, development agencies and financial agents, since it indicates the minimum viable module capable of generating profit and remunerating the labore of the fish farmer.

**Keywords:** Aquaculture; Production Cost; Investment; Sustainability; Economic Viability.

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO GERAL**

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **1.1.1. Viabilidade econômica de empreendimentos de piscicultura**

Preços de primeira comercialização dos produtos acima dos praticados no mercado, produtividades superiores aos padrões dos sistemas de produção, estimativas de conversão alimentar aparente fora da realidade das espécies e a subestimação de preços de rações industriais são os principais responsáveis pela viabilidade econômica de projetos incapazes de serem concretizados na prática. Desta forma, essas informações devem ser as primeiras a serem avaliadas pelos investidores no tocante a sua pertinência, adotando a consulta a empreendedores do segmento e a literatura disponível como critério (FURLANETO et al., 2009).

Entender um projeto como uma projeção passível de erros é fundamental, pois sua excelência está na capacidade do elaborador em prever as possíveis dificuldades na implantação e na operação do empreendimento, bem como o seu impacto financeiro no negócio. Computar todos os custos e receitas é imprescindível para se aproximar de um cenário realista, mas a dinâmica do mercado exige que cenários pessimistas e otimistas também sejam considerados, visando proporcionar uma maior segurança ao investidor no momento da tomada de decisão (SCORVO-FILHO et al., 2010).

A geração de lucros exorbitantes não é uma realidade da piscicultura, que ainda apresenta a particularidade de não permitir a visualização e contagem dos animais fora de procedimentos estressantes de manejo, como ocorre no meio terrestre. Para exemplificar a complexidade da atividade, segue uma análise ainda superficial: o item do custo de produção com maior participação em iniciativas comerciais é a ração industrial, que demanda preocupação com o volume adquirido em um pedido em relação ao prazo de validade, com o número de fretes necessários ao longo do ciclo de produção, com o armazenamento adequado do produto e principalmente com uma administração eficiente, o que demanda orientação técnica, além de capacidade e compromisso por parte do tratador (FURLANETO et al., 2009).

Alguns profissionais e principalmente produtores dispostos a investir em piscicultura ainda têm dificuldade de fazer a distinção entre viabilidade técnica e econômica, situação atribuída em grande parte ao interesse na venda de produtos que integram a infraestrutura ou o manejo a ser adotado em projetos fantasiosos, em matérias tendenciosas veiculadas em meios de comunicação e em projetos que pleiteiam ou são desenvolvidos com recurso público sem

necessidade de reembolso. Em suma, assistência técnica e critério são fundamentais na concepção de empreendimentos sustentáveis (SCORVO-FILHO et al., 2010).

### **1.1.2. Piscicultura familiar**

A Lei Federal nº 11.959 de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, classifica os empreendimentos de piscicultura quanto à finalidade em: 1) comercial; 2) científico ou demonstrativo; 3) recomposição ambiental; 4) ornamental; e 5) familiar (BRASIL, 2009). No último caso, a iniciativa deve ser praticada por unidade unifamiliar e estar enquadrada nos critérios estabelecidos pela Lei Federal nº 11.326 de 24 de julho de 2006, são eles: que o piscicultor não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais; utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. Além disso, devem explorar reservatórios hídricos com superfície total de até dois hectares ou ocupar até 500 m<sup>3</sup> de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede (BRASIL, 2006).

Os piscicultores familiares devem comprovar esta condição por meio do Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), documento que substituiu a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) e se constitui no requisito básico para que o agricultor familiar ou qualquer de suas formas associativas de organização possam acessar políticas públicas voltadas para o incentivo e a geração de renda para agricultura familiar, como: o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF); serviços públicos de assistência técnica e extensão rural (ATER); o seguro da Agricultura Familiar (SEAF); a Garantia-Safra; a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM); o Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar (PGPAF); o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA); o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); o Beneficiário Especial da Previdência Social; os Auxílios Financeiros Emergenciais; e demais programas estaduais e municipais (MDA, 2024).

No Brasil, os empreendimentos de piscicultura familiar possuem dificuldades similares, independente da região do país, como: baixa competitividade de iniciativas que não integram organizações sociais atuantes no sentido de viabilizar a aquisição coletiva de insumos e a comercialização conjunta; baixa produtividade promovida por questões relacionadas a qualidade dos insumos ou ao manejo praticado; dificuldade de regularização junto aos órgãos competentes e conseqüentemente de acesso ao crédito rural; e baixa oferta de assistência técnica sistemática por parte de órgãos governamentais (PEIXE-BR, 2021; 2022; 2023).

### 1.1.3. Piscicultura no estado do Pará

A piscicultura no estado do Pará teve início no final da década de 1970, com a capacitação de técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER-PA) para atuar na atividade. Na década seguinte, o investimento governamental na produção de formas jovens representou o marco do começo da fase comercial da atividade, que foi consolidada com uso de rações industriais para peixes (BRABO et al., 2016). A produção da piscicultura no território paraense entre os anos de 1995 e 2012 está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Produção anual da piscicultura no estado do Pará entre 1995 e 2012.

Ano	Produção da piscicultura (toneladas)	Fonte de dados
1995	750	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
1996	150	
1997	750	
1998	825	
1999	891	
2000	1.051	
2001	2.514	
2002	2.240	
2003	1.826	
2004	2.006	
2005	2.042	
2006	2.187	

2007	2.034	Ministério da Pesca e Aquicultura  (MPA)
2008	3.071	
2009	3.673	
2010	4.286	
2011	10.279	
2012	Não houve estatística	

Atualmente, o tambaqui e o híbrido tambatinga são os peixes de maior importância para a piscicultura no estado do Pará, totalizando 81,9% da produção em 2022 (IBGE, 2024) (Tabela 2).

Tabela 2. Produção anual da piscicultura por espécie no estado de Pará entre 2013 e 2022, por ordem de importância.

Espécie	Produção anual da piscicultura (toneladas)										%*
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Tambaqui	2.849	8.233	9.098	8.534	7.885	8.491	8.377	8.446	6.063	8.003	57
Tambacu, tambatinga	1.590	2.263	2.938	2.865	2.737	3.049	3.560	3.566	3.345	3.492	24,9
Tilápia	173	335	384	267	233	262	318	331	358	845	6
Matrinxã	63	74	104	87	104	288	267	292	431	408	2,9
Pirapitinga	61	518	552	490	472	494	505	589	430	342	2,4
Piau	68	90	132	123	134	245	271	248	263	249	1,8
Pintado	101	117	232	204	216	227	211	267	252	213	1,5
Pirarucu	33	136	174	150	183	205	272	295	221	153	1,1

Jatuarana	1	0,8	84	71	71	84	95	93	97	120	0,9
Outros peixes	-	0,1	-	26	14	49	104	64	82	69	0,5
Pacu	71	78	204	42	32	38	35	27	50	60	0,4
Curimatã	32	42	57	33	58	48	43	31	26	38	0,3
Tucunaré	6	6	8	5	7	7	11	14	17	18	0,1
Traíra	0,9	3	2	2	8	8	8	7	22	10	0,1
Carpa	0,8	0,9	-	-	0,2	-	-	-	-	4	-
Lambari	0,2	5	4	4	4	-	-	-	-	3	-
Dourado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Total	5.055	11.906	13.979	12.909	12.163	13.501	14.084	14.275	11.662	14.035	100

\*Relativo ao ano de 2022.

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os números da PEIXE-BR para esta unidade da federação são substancialmente maiores do que a produção divulgada oficialmente, mas a importância dos peixes nativos é ratificada, assim como a participação da tilápia e de “outros peixes”, que tem o pangá como principal representante (PEIXE-BR, 2016; 2018; 2019; 2020; 2021; 2022) (Tabela 3).

Tabela 3. Produção anual da piscicultura no estado do Pará entre 2016 e 2022.

Grupo	Produção anual (toneladas)						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tilápia	-	560	1.000	383	400	500	800
Nativos	-	19.440	22.600	25.005	24.900	24.200	24.200
Outros	-	-	120	112	100	100	120
Total	19.080	20.000	23.720	25.500	25.400	24.800	25.120

Fonte: Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE -BR).

O município de Paragominas desponta com ampla vantagem entre os maiores produtores do estado, seguido por Marabá e Tucuruí (IBGE, 2024) (Tabela 4).

Tabela 4. Produção da piscicultura por município no estado do Pará no ano de 2022, por ordem de importância.

Município	Produção em 2022 (toneladas)	Participação (%)
Paragominas	3.187	22,7
Marabá	1077	7,7
Tucuruí	713	5,1
Conceição do Araguaia	710	5,1
Altamira	642	4,6
Novo Repartimento	640	4,6
Uruará	491	3,5
Ipixuna do Pará	455	3,2
Ulianópolis	437	3,1
Xinguara	429	3,1
São João do Araguaia	390	2,8
Parauapebas	246	1,8
Capitão Poço	237	1,7
Garrafão do Norte	226	1,6
Itupiranga	195	1,4
Tucumã	193	1,4
Piçarra	180	1,3
São Félix do Xingu	163	1,2
Água Azul do Norte	162	1,2
Castanhal	154	1,1

Outros municípios	3.102	21,8
Total	14.035	100

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O Censo Agropecuário identificou 10.838 empreendimentos de piscicultura no território paraense, com Marabá, Cametá e Novo Repartimento possuindo as maiores concentrações (IBGE, 2024) (Tabela 5).

Tabela 5. Número de empreendimentos de piscicultura por município no estado do Pará no ano de 2017, por ordem de importância.

Município	Número de pisciculturas	Participação (%)
Marabá	677	6,2
Cametá	599	5,5
Novo Repartimento	539	5
Tucumã	442	4,1
Eldorado do Carajás	362	3,3
Itupiranga	347	3,2
Pacajá	307	2,8
Uruará	288	2,7
Placas	276	2,5
São Félix do Xingu	270	2,5
Anapu	267	2,5
São Geraldo do Araguaia	246	2,3
Ourilândia do Norte	240	2,2
Canaã dos Carajás	207	1,9
Rurópolis	187	1,7

Brasil Novo	181	1,7
Moju	175	1,6
Parauapebas	168	1,6
Rio Maria	158	1,5
Tracuateua	158	1,5
Outros municípios	4.744	43,8
Total	10.838	100

Fonte: Censo Agropecuário (2017) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O estado do Pará não é autossuficiente na produção de insumos básicos para piscicultura e demanda por insumos básicos provenientes de outras unidades da federação, tanto formas jovens quanto rações industriais. A baixa competitividade da cadeia produtiva o coloca na condição de comprador de pescado do Maranhão, de Rondônia e do Mato Grosso (BRABO et al., 2021; BRABO & SANTOS, 2022).

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A viabilidade econômica representa um dos critérios para que um empreendimento de piscicultura possa ser considerado sustentável, assim como a manutenção de uma relação harmônica duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais. Neste contexto, é necessário que as tomadas de decisões sejam assertivas quanto ao sistema de produção, a espécie, as estratégias de manejo e o porte da iniciativa.

Esses aspectos devem ser estabelecidos na fase de planejamento, balizando a obtenção das licenças e autorizações demandadas pelos órgãos competentes. Para isso, é fundamental que haja informação suficiente acerca de questões zootécnicas e mercadológicas, de forma a permitir uma estimativa precisa do investimento financeiro demandado e da expectativa de retorno.

No que diz respeito a porte das iniciativas de piscicultura, o estabelecimento de um módulo mínimo viável para as diferentes estruturas de criação se constitui em um relevante indicador para órgãos de fomento, agentes financeiros e novos investidores, em especial em nível de economia familiar. Importante enfatizar que a análise de viabilidade econômica independe da finalidade do empreendimento, visto que produzir o peixe em cativeiro pode ser mais oneroso do que o comprar.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivo geral

Estabelecer o módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados no estado do Pará.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

Determinar a lâmina d'água do módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados, bem como o investimento total e o custo de produção do empreendimento, considerando o pró-labore do piscicultor;

Analisar indicadores financeiros do módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados, a partir de diferentes cenários produtivos e mercadológicos;

Recomendar estratégias de produção e comercialização capazes de potencializar o retorno financeiro do módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRABO, M. F.; RODRIGUES, R. P.; SANTOS, M. A. S.; GAMA, A. S. P.; BENTES, A. J. M.; MCGRATH, D. G. 2021b. Aquicultura no estado do Pará: fatores limitantes e estratégias para o desenvolvimento. In: MATTOS, B. O.; PANTOJA-LIMA, J.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R. Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias. Ponta Grossa: Editora Atena. p. 59-72.

BRABO, M. F.; SANTOS, M. A. S. 2022. Piscicultura no estado do Pará: desafios e estratégias de desenvolvimento sustentável. In: HOMMA, A. K. O. Sinergias de mudança da agricultura amazônica: conflitos e oportunidades. Brasília: EMBRAPA. p. 289-309.

BRASIL. 2003. Resolução CNRH n° 32 de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Brasília: Diário Oficial da União.

BRASIL. 2006. Lei n° 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: Diário Oficial da União.

BRASIL. 2009. Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.

FURLANETO, F.P.B.; ESPERANCINI, M.S.T.; AYROZA, D.M.M.R. 2009. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. *Informações Econômicas*, v. 39, n. 2, p. 5-11.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 1997a. Estatística da pesca - 1995. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 100p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 1997b. Estatística da pesca - 1996. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 134p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 1998. Estatística da pesca - 1997. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 99p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2000a. Estatística da pesca - 1998. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 110p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2000b. Estatística da pesca - 1999. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 121p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2001. Estatística da pesca - 2000. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 16p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2003. Estatística da pesca - 2001. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 124p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2004a. Estatística da pesca - 2002. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 129p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2004b. Estatística da pesca - 2003. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 137p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2006. Estatística da pesca - 2004. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 136p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2007. Estatística da pesca - 2005. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 147p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2008. Estatística da pesca - 2006. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 181p.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2009. Estatística da pesca - 2007. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: IBAMA. 151p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2024. Pesquisa da Pecuária Municipal. Tabela 3940 - Produção da aquicultura por tipo de produto. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940>> Acessado em: 17 de junho de 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2024. Censo Agropecuário. Tabela 6938 - Número de estabelecimentos agropecuários com aquicultura, por tipologia, espécie criada na aquicultura, condição do produtor em relação às terras, grupos de atividade econômica e grupos de área total. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6938>> Acessado em: 18 de junho de 2024.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. 2024. O que é o CAF. Disponível em: <[https://www.gov.br/mda/pt-br/ProgramaseEditais/cadastro-nacional-da-agricultura-familiar/o-que-e-o-caf#:~:text=O%20Cadastro%20Nacional%20da%20Agricultura%20Familiar%20\(CAF\)%20ser%C3%A1%20o%20requisito,para%20o%20incentivo%20e%20a](https://www.gov.br/mda/pt-br/ProgramaseEditais/cadastro-nacional-da-agricultura-familiar/o-que-e-o-caf#:~:text=O%20Cadastro%20Nacional%20da%20Agricultura%20Familiar%20(CAF)%20ser%C3%A1%20o%20requisito,para%20o%20incentivo%20e%20a)> Acessado em: 16 de junho de 2024.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2016. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2016. São Paulo: PEIXE-BR. 53p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2018. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2018. São Paulo: PEIXE-BR. 71p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2019. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2019. São Paulo: PEIXE-BR. 148p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2020. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2020. São Paulo: PEIXE-BR. 136p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2021. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2021. São Paulo: PEIXE-BR. 71p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2022. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2022. São Paulo: PEIXE-BR. 79p.

PEIXE-BR - Associação Brasileira da Piscicultura. 2023. Anuário PEIXE-BR da Piscicultura 2023. São Paulo: PEIXE-BR. 65p.

SCORVO-FILHO, J.D.; FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; ALVES, J.M.C.; SOUZA, F.R.A. de. 2010 A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. Revista Brasileira de Zootecnia, 39(suplemento especial): 112-118.



# **CAPÍTULO 2**

## **MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL**

### **MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL PARA PISCICULTURA FAMILIAR EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL**

#### **Resumo**

A viabilidade econômica representa uma premissa para a sustentabilidade de empreendimentos de piscicultura, inclusive para iniciativas caracterizadas como de cunho familiar. Logo, mesmo que a finalidade principal seja o consumo da produção e a comercialização esteja em segundo plano, há necessidade de analisar o investimento demandado e a expectativa de retorno,

considerando o custo de oportunidade. O objetivo deste estudo foi estabelecer o módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados no estado do Pará. Em maio de 2024, procedeu-se um levantamento de índices zootécnicos das principais espécies, preços dos insumos básicos da atividade e de primeira comercialização dos produtos, visando avaliar o custo de produção e o faturamento da piscicultura sob diferentes cenários. Para o tambaqui *Colossoma macropomum* e demais peixes redondos com peso de abate de 2,5 kg, identificou-se que o módulo mínimo viável foi de 0,6 hectare de lâmina d'água. O custo de produção foi de R\$72.067,23, com a ração representando 65% deste total, seguida pela mão de obra com 23,5%. As estimativas de lucro anual aos preços de primeira comercialização de R\$13,00, R\$14,00 e R\$15,00 por quilograma foram de R\$5.932,77, R\$11.932,77 e R\$17.932,77. Este resultado é fundamental para a tomada de decisão de futuros investimentos, órgãos de fomento e agentes financeiros, visto que indica o módulo mínimo viável capaz de proporcionar lucro e remunerar o pró-labore do piscicultor.

**Palavras-Chave:** Aquicultura; Custo de Produção; Investimento; Sustentabilidade; Viabilidade Econômica.

## **MINIMUM VIABLE MODULE FOR FAMILY FISH FARMING IN EXCAVATED PONDRIES IN THE STATE OF PARÁ, AMAZON, BRAZIL**

### **Resumo**

Economic viability is a premise for the sustainability of fish farming projects, including initiatives characterized as family-based. Thus, even if the main purpose is to consume the production and commercialization is in the background, it is necessary to analyze the investment required and the expected return, considering the opportunity cost. The objective of this study was to establish the minimum viable module for family fish farming in ponds in the State of Pará. In May 2024, a survey of zootechnical indexes of the main species, prices of basic inputs for the activity and first commercialization of products was carried out, aiming to evaluate the production cost and revenue of fish farming under different scenarios. For tambaqui *Colossoma macropomum* and other round fish with a slaughter weight of 2.5 kg, it was identified that the minimum viable module was 0.6 hectares of water surface. The production cost was R\$72,067.23, with feed accounting for 65% of this total, followed by labor at 23.5%. The estimated annual profit at first-market prices of R\$13.00, R\$14.00 and R\$15.00 per kilogram were R\$5,932.77, R\$11,932.77 and R\$17,932.77. This result is essential for decision-making by future investments, development agencies and financial agents, since it indicates the minimum viable module capable of generating profit and remunerating the pro-labore of the fish farmer.

**Keywords:** Aquaculture; Production Cost; Investment; Sustainability; Economic Viability.

## **1. INTRODUÇÃO**

Com o crescimento contínuo da população mundial, a demanda por proteína de qualidade tem se tornado um dos grandes desafios globais do século XXI. Nas últimas décadas, o pescado tem emergido como uma das principais fontes de proteína animal consumidas mundialmente (FAO, 2020). Com o declínio dos principais estoques pesqueiros, a criação de

peixes em cativeiro tem surgido como uma alternativa para atender à crescente demanda por pescado. Em 2018, a produção aquícola mundial atingiu 82,1 milhões de toneladas, correspondendo a 45,8% da oferta total de pescado, sendo a piscicultura continental responsável por 54,3 milhões de toneladas (FAO, 2020). Contudo, a implementação de práticas eficientes no setor de piscicultura, especialmente no Brasil, enfrenta desafios significativos.

Embora a piscicultura de água doce brasileira tenha apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, muitos produtores ainda não implementam controles zootécnicos e econômicos de maneira eficiente (Brabo et al., 2017). Essa falta de controle pode dificultar o planejamento e a tomada de decisões em vários empreendimentos comerciais, levando à adoção de sistemas de produção que não correspondem à realidade do investidor e da propriedade. Além disso, a ausência de conhecimento sobre o custo de produção e outros fatores econômicos, como a viabilidade e a rentabilidade do negócio, representa um desafio para os produtores (Brabo et al., 2013).

No estado do Pará, a aquicultura é predominantemente voltada para a piscicultura continental, a carcinicultura marinha e a ostreicultura, sendo a piscicultura a que mais se destaca, representando 13,5 mil toneladas e estando presente em todos os seus 144 municípios (SIDRA, 2021). Atualmente, o tambaqui e o híbrido tambatinga são os peixes de maior importância para a piscicultura no estado, totalizando 81,9% da produção em 2022 (IBGE, 2024). No entanto, o estado não é autossuficiente na produção de insumos básicos para piscicultura, dependendo de outros estados para a aquisição de formas jovens e rações industriais. A baixa competitividade da cadeia produtiva coloca o Pará na posição de comprador de pescado de estados como Maranhão, Rondônia e Mato Grosso (BRABO et al., 2021; BRABO & SANTOS, 2022).

Nesse contexto, piscicultores que mantêm um controle eficaz de custos e receitas tornam seus empreendimentos mais competitivos, pois dispõem de informações que lhes permitem projetar cenários econômicos variados, garantindo melhores resultados na atividade. Em contrapartida, projetos sem esses registros apresentam maior probabilidade de insucesso em um mercado competitivo (Barros et al., 2016). No país, os empreendimentos de piscicultura familiar enfrentam dificuldades semelhantes, como a baixa competitividade de iniciativas que não integram organizações sociais para facilitar a aquisição coletiva de insumos e a comercialização conjunta. Além disso, enfrentam baixa produtividade, questões relacionadas à qualidade dos insumos e ao manejo praticado, dificuldades de regularização junto aos órgãos competentes e a falta de acesso a crédito rural, além de uma oferta limitada de assistência técnica por parte dos órgãos governamentais (PEIXE-BR, 2021; 2022; 2023).

A fim de apoiar esses empreendimentos, a Lei Federal nº 11.959 de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, classifica os empreendimentos de piscicultura conforme sua finalidade: 1) comercial; 2) científico ou demonstrativo; 3) recomposição ambiental; 4) ornamental; e 5) familiar (BRASIL, 2009). Para o caso da piscicultura familiar, a iniciativa deve ser praticada por unidade unifamiliar e atender aos critérios estabelecidos pela Lei Federal nº 11.326 de 24 de julho de 2006, que incluem a limitação da área, o uso predominante de mão de obra familiar e a exploração de reservatórios hídricos com restrições de tamanho (BRASIL, 2006).

Portanto, a viabilidade econômica é essencial para a sustentabilidade de projetos de piscicultura, especialmente os familiares, que dependem de um planejamento cuidadoso sobre sistema de produção, espécies, manejo e porte para atender aos requisitos legais e garantir um retorno adequado. Definir um módulo mínimo viável para as estruturas de criação é crucial para assegurar o sucesso desses empreendimentos, servindo como indicador importante para financiadores e investidores.

O objetivo deste estudo é estabelecer esse módulo mínimo viável para piscicultura familiar em viveiros escavados no estado do Pará, contribuindo para a melhoria da competitividade e sustentabilidade desse setor vital.

## **1. MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O estado do Pará é uma das 27 unidades federativas do Brasil, sendo a segunda maior em extensão territorial, com 1.248.042 km<sup>2</sup>. Localiza-se na região Norte do país e está dividido em 144 municípios, que integram sete Regiões Geográficas Intermediárias e 21 Regiões Geográficas Imediatas. Possui uma população estimada em 8,1 milhões de habitantes em 2022 e sua Capital, Belém, está situada nas coordenadas geográficas: 01°27'21''S 48°30'16''W (IBGE, 2024) (Figura 1).

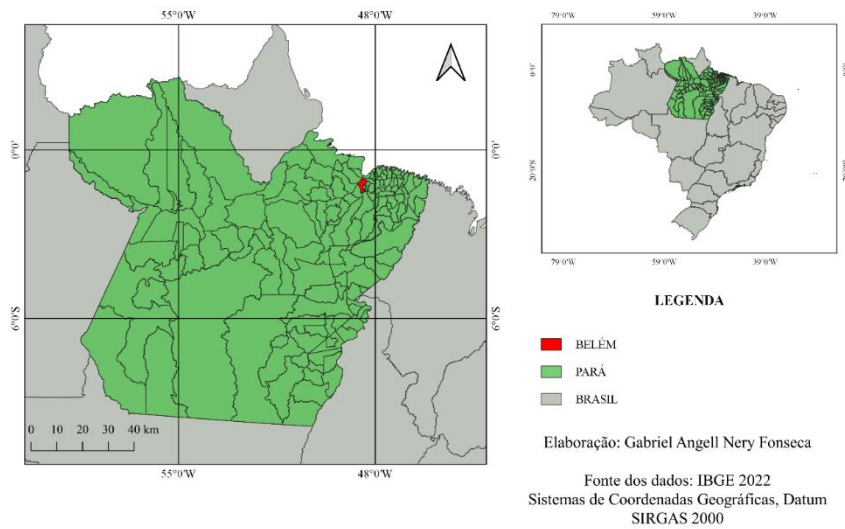


Figura 1. Localização geográfica do estado do Pará, Amazônia, Brasil.

Sua economia é baseada nos extrativismos mineral e vegetal, na indústria, no turismo e na agropecuária. Entre suas características naturais, destaca-se a extensa rede hidrográfica, formada por cursos d'água que integram as regiões hidrográficas Amazônica, Araguaia-Tocantins e Atlântico Nordeste Ocidental, favorecendo a prática da piscicultura continental (BRASIL, 2003; BRABO & SANTOS, 2022).

### Coleta de dados

Em junho e julho de 2024, foram levantados dados produtivos e mercadológicos junto a três projetistas e 10 extensionistas rurais que atuam junto à empreendimentos de piscicultura familiar em viveiros escavados nas sete regiões geográficas intermediárias do estado do Pará: Belém, Castanhal, Marabá, Redenção, Altamira, Santarém e Breves. As entrevistas efetuadas contemplaram questões de espécies, pesos de abate, sistemas de produção, manejo alimentar, demanda de mão de obra, itens dos custos de implantação e de produção, preço das formas jovens, preço das rações industriais, preço de concepção da infraestrutura e de aquisição dos equipamentos e preço de primeira comercialização do produto.

As informações obtidas foram utilizadas para calcular o custo de produção, a receita bruta e o lucro mensal, de forma a determinar a lâmina d'água capaz de prover um pró-labore mensal de um salário mínimo ao piscicultor. Posteriormente, foi estimado o custo de implantação, visando estabelecer o investimento financeiro total demandado pelo módulo mínimo.

O cenário determinístico foi analisado a partir de alterações em aspectos produtivos e mercadológicos, tais como, preço de primeira comercialização, conversão alimentar aparente, preço das rações comerciais, e produtividade. Com intuito de evidenciar parâmetros para definir a viabilidade econômica.

E posteriormente, foram recomendadas estratégias de produção e comercialização capazes de potencializar o retorno financeiro do empreendimento de piscicultura familiar, a exemplo de emprego de aeração emergencial ou de rotina, adoção de sistemas bifásico ou trifásico em detrimento ao monofásico, adaptações no manejo alimentar, realização de despescas parciais ou comercialização em períodos específicos do ano.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Tambaqui *Colossoma macropomum* é a espécie mais cultivada no estado do Pará, com os viveiros escavados sendo a principal estrutura de criação. De forma geral, os sistemas de produção são de pequeno porte, caracterizados por um regime de economia familiar. Esses produtores frequentemente dependem de assistência técnica oferecida por instituições governamentais, enfrentam dificuldades no acesso ao crédito rural e carecem de organizações sociais que possibilitem a aquisição coletiva de insumos e a comercialização conjunta de seus produtos (BRABO; FERREIRA; VERAS, 2016).

Portanto, foi evidenciado cenários com o Tambaqui e demais peixes redondos com peso de abate de 2,5 kg, e identificou-se que o módulo mínimo viável foi de 0,6 hectare de lâmina d'água (Tabela 1).

<b>CARACTERÍSTICAS GERAIS</b>	
Lâmina d'água (m <sup>2</sup> )	1.000
Espécie	Tambaqui <i>Colossoma macropomum</i>
Peso de abate (kg)	2,5
Duração do ciclo de produção (dias)	360
<b>DEMANDA DE INSUMOS E CUSTO DE PRODUÇÃO</b>	
Alevinos	
Densidade de estocagem	1 peixe/2,5 m <sup>2</sup>
Número de peixes demandados	400
Taxa de mortalidade (%)	20
Número de peixes no povoamento	± 500
Preço do milheiro (R\$)	350,00
Investimento demandado (R\$)	175,00
Ração industrial	
Ração	Número de sacos (25 kg)
Inicial (50% PB)	1

Crescimento 1 (42% PB)	2	
Crescimento 2 (36% PB)	3	
Crescimento 3 (32% PB)	4	
Terminação (28% PB)	67	
Conversão alimentar aparente	1,9:1	
Investimento demandado (R\$)	7.935,03	
Outros custos, exceto pró-labore		
Investimento demandado (R\$)	2.770,00	
Estimativa do custo de produção, exceto pró-labore		
Total (R\$)	10.880,03	
<b>ESTIMATIVAS DE RECEITA</b>		
Preço de primeira comercialização (R\$/kg)	Produção (kg)	Receita (R\$)
13,00	1.000	13.000,00
14,00	1.000	14.000,00
15,00	1.000	15.000,00
Cenários		
Receita (R\$)	Custo de produção (R\$)	Pró-labore anual (R\$)
13.000,00	10.880,03	2.119,97
14.000,00	10.880,03	3.119,97
15.000,00	10.880,03	4.119,97
<b>MÓDULO MÍNIMO VIÁVEL</b>		
Pró-labore anual (R\$)	Pró-labore mensal (R\$)	Necessidade de expansão da lâmina d'água (vezes)
2.119,97	176,66	8
3.119,97	260,00	5,4
4.119,97	343,33	4,1
Salário mínimo no período (maio/2024) - R\$1.412,00		
<b>Estimativa da lâmina d'água demandada (m<sup>2</sup>) - 4.100 a 8.000</b>		

A estimativa de receita considerou projeções baseadas em três cenários econômicos distintos. Nos cenários 1, 2 e 3, os preços de venda por quilograma foram estipulados em R\$13,00, R\$14,00 e R\$15,00, respectivamente, para uma produção total de 2.000 kg. Assim, a receita bruta projetada resultou nos valores de R\$78.000,00, R\$84.000,00 e R\$90.000,00, conforme cada cenário.

O custo de produção (CP) representa a soma do custo operacional total (COT) por hectare e de outros custos fixos. Sob uma perspectiva conceitual, o CP é o custo total da atividade, que, quando somado à remuneração da capacidade empresarial, possibilita a

avaliação da taxa de rentabilidade da atividade em questão (MARION; SEGATTI, 2005; VESCO et al., 2014).

O custo de produção foi de R\$72.067,23, com a ração representando 65% deste total, seguida pela mão de obra permanente com 23,5%. As estimativas de lucro anual, considerando os preços de primeira comercialização de R\$13,00, R\$14,00 e R\$15,00 por quilograma, foram de R\$5.932,77, R\$11.932,77 e R\$17.932,77 (Tabela 2).

Nesse contexto, a análise dos custos de produção se torna essencial, pois permite identificar os fatores que mais impactam na redução dos lucros, possibilitando concentrar esforços naqueles pontos que necessitam de maior atenção, além de evidenciar os aspectos que perdem relevância e os que têm tendência a aumentar sua contribuição no resultado final (SOUZA FILHO et al., 2003).

Tabela 2. Custo de produção, receita e lucro do módulo mínimo viável de piscicultura familiar para o Tambaqui *Colossoma macropomum*.

<b>CUSTO DE PRODUÇÃO</b>		
Item	Investimento (R\$)	%
Alevinos	1.050,00	1,5
Ração	46.873,23	65
Mão de obra permanente	16.944,00	23,5
Outros custos	7.200,00	10
Total	72.067,23	100
<b>ESTIMATIVAS DE RECEITA</b>		
Preço de primeira comercialização (R\$/kg)	Produção (kg)	Receita bruta (R\$)
13,00	2.000	78.000,00
14,00	2.000	84.000,00
15,00	2.000	90.000,00
<b>LUCRO</b>		
Receita (R\$)	Custo de produção (R\$)	Lucro (R\$)
78.000,00	72.067,23	5.932,77
84.000,00	72.067,23	11.932,77
90.000,00	72.067,23	17.932,77

Como foi expressado acima, podemos observar que a ração constitui o principal componente dos custos de produção na piscicultura comercial. Esse insumo pode corresponder a 50% a 80% das despesas totais realizadas pelo piscicultor ao longo do ciclo produtivo, tornando-se um fator limitante para a viabilidade da atividade (Ribeiro et al., 2012).

Com isso, foram demonstrados diferentes cenários produtividades e Conversão Alimentar Aparente (CAA), com intuito de evidenciar possíveis para cenários determinísticos

(Tabelas 3 - 7). No primeiro exemplo foi testado a produtividade de 0,9 kg/m<sup>2</sup> e a conversão alimentar aparente alcançada, ficou em 2,1:1, no segundo a produtividade foi de 0,8 kg/m<sup>2</sup> e conversão de 2,4:1, e no terceiro a produtividade foi de 0,7 kg/m<sup>2</sup> e 2,7:1.

Tabela 3. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,9 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,1:1.

<b>Pró-labore do piscicultor</b>			
Cenário	Preço de primeira comercialização (R\$ / Kg)	Produção (Kg)	Receita bruta (R\$)
1	13,00	900	11.700,00
2	14,00	900	12.600,00
3	15,00	900	13.500,00

Tabela 4. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,9 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,1:1

<b>Pró-labore do piscicultor</b>				
Cenário	Receita bruta (R\$)	Produção sem Pró-labore (R\$)	Pró-labore Anual (R\$)	Pró-labore mensal (R\$)
1	11.700,00	10.880,03	819,97	68,3
2	12.600,00	10.880,03	1719,97	143,3
3	13.500,00	10.880,03	2619,97	218,3

Tabela 5. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,8 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,4:1.

<b>Pró-labore do piscicultor</b>			
Cenário	Preço de primeira comercialização (R\$ / Kg)	Produção (Kg)	Receita bruta (R\$)
1	13,00	800	10.400,00
2	14,00	800	11.200,00
3	15,00	800	12.000,00

Tabela 6. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,8 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,4:1.

<b>Pró-labore do piscicultor</b>				
Cenário	Receita bruta (R\$)	Produção sem Pró-labore (R\$)	Pró-labore anual (R\$)	Pró-labore mensal (R\$)
1	10.400,00	10.880,03	-480,03	-40,00
2	11.200,00	10.880,03	319,97	26,66
3	12.000,00	10.880,03	1.119,97	93,33

Tabela 7. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,7 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,7:1.

<b>Pró-labore do piscicultor</b>			
Cenário	Preço de primeira comercialização (R\$ / Kg)	Produção (Kg)	Receita bruta (R\$)
1	13,00	700	9.100,00
2	14,00	700	9.800,00
3	15,00	700	10.500,00

Tabela 7. Pró-labore do piscicultor com produtividade de 0,7 Kg/m<sup>2</sup> e conversão alimentar aparente de 2,7:1.

<b>Pró-labore do piscicultor</b>				
Cenário	Receita bruta (R\$)	Produção sem Pró-labore (R\$)	Pró-labore Anual (R\$)	Pró-labore mensal (R\$)
1	9.100,00	10.880,03	-1780,03	-148,34
2	9.800,00	10.880,03	-1080,03	-90,00
3	10.500,00	10.880,03	-380,03	-31,67

A geração de lucros exorbitantes não é uma realidade da piscicultura, que ainda apresenta a particularidade de não permitir a visualização e contagem dos animais fora de procedimentos estressantes de manejo, como ocorre no meio terrestre. Em suma, assistência técnica e critério são fundamentais na concepção de empreendimentos sustentáveis.

Os cenários determinísticos analisados, considerando diferentes níveis de produtividade e conversão alimentar aparente (CAA), indicaram que o pró-labore do piscicultor tende a reduzir significativamente, podendo até tornar-se negativo. No cenário com produtividade de 0,9 kg/m<sup>2</sup> e CAA de 2,1:1, o pró-labore anual do piscicultor foi estimado em R\$ 819,97, R\$ 1.719,97 e R\$ 2.619,97, com valores mensais correspondentes de R\$ 68,30, R\$ 143,30 e R\$ 218,30. Em outro cenário, com produtividade de 0,8 kg/m<sup>2</sup> e CAA de 2,4:1, os valores anuais encontrados foram de R\$ -480,03, R\$ 319,97 e R\$ 1.119,97, resultando em pró-labores mensais de R\$ -40,00, R\$ 26,66 e R\$ 93,33. Por fim, no cenário de produtividade de 0,7 kg/m<sup>2</sup> e CAA de 2,7:1, os valores anuais ficaram em R\$ -1.780,00, R\$ -1.080,03 e R\$ -380,03, enquanto os valores mensais foram de R\$ -148,34, R\$ -90,00 e R\$ -31,67.

Podemos compreender que quando a produtividade estiver entre 0,7 Kg/m<sup>2</sup>, 0,8 kg/m<sup>2</sup> e 0,9 kg/m<sup>2</sup>, existe uma probabilidade alta de não haver pró-labore ou possivelmente ele irá consumi-lo. Portanto, isso significa um prejuízo financeiro efetivo, vale ressaltar também que a maior parte dos piscicultores que utilizam essa escala de produção não realiza um controle de custos de forma eficiente. Sendo assim, a melhor das hipóteses é a produtividade de 1 kg/m<sup>2</sup> e o módulo mínimo viável mais atrativo para remunerar um pró-labore mensal de um salário mínimo ao piscicultor é entre 0,4 e 0,8 hectare.

Sendo assim, preços de primeira comercialização dos produtos acima dos praticados no mercado, produtividades superiores aos padrões dos sistemas de produção, estimativas de conversão alimentar aparente fora da realidade das espécies e a subestimação de preços de rações industriais são os principais responsáveis pela viabilidade econômica de projetos incapazes de serem concretizados na prática. Desta forma, essas informações devem ser as primeiras a serem avaliadas pelos investidores no tocante a sua pertinência, adotando a consulta a empreendedores do segmento e a literatura disponível como critério (FURLANETO et al., 2009).

Entender um projeto como uma projeção passível de erros é fundamental, pois sua excelência está na capacidade do elaborador em prever as possíveis dificuldades na implantação e na operação do empreendimento, bem como o seu impacto financeiro no negócio. Computar todos os custos e receitas é imprescindível para se aproximar de um cenário realista, mas a dinâmica do mercado exige que cenários pessimistas e otimistas também sejam considerados, visando proporcionar uma maior segurança ao investidor no momento da tomada de decisão (SCORVO-FILHO et al., 2010).

### **Tambaqui *Colossoma macropomum***

O tambaqui emerge como uma das principais espécies cultivadas, especialmente pela sua rusticidade e relevância econômica. Este peixe de água doce, conhecido por diferentes nomes na América Latina, como pacu, cachama negra e gamitana, além de apelidos regionais no Brasil, é o segundo maior peixe de escamas da América do Sul, podendo atingir até 30 kg (VAL; ALMEIDA-VAL, 1995; GODOI et al., 2012; SANTOS et al., 2013). Sua carne branca, amplamente valorizada nos mercados nacional e internacional, contribui significativamente para a geração de empregos e renda, seja através da pesca ou da aquicultura, que em 2011 atingiu 111 mil toneladas de produção no Brasil (MPA, 2013).

É uma espécie reofílica, realizando migração no período reprodutivo entre setembro e dezembro. É classificada como um estrategista do tipo 'R', devido à sua alta prolificidade, desova total, ausência de formação de casais, construção de ninhos e cuidado parental. No ambiente natural, o tambaqui alcança a primeira maturação sexual com 60 a 70 centímetros de comprimento, geralmente entre 4 e 5 anos de idade para machos e fêmeas (Garcez e Freitas, 2010).

Sendo assim, o desenvolvimento da cadeia produtiva do tambaqui é impulsionado por características como ampla aceitação no mercado consumidor e margens de lucro atraentes. O crescente interesse por cortes mais elaborados, como banda, filé sem espinhas e costela, reforça o potencial do tambaqui no setor alimentício (NUNES, 2019). Apesar de seu custo de produção

ser superior ao da tilápia, o tambaqui oferece maior retorno devido ao preço competitivo de venda (PEDROZA FILHO, 2016).

Para que essa cadeia produtiva funcione de forma eficiente, cada elo desempenha um papel essencial. O fornecimento de insumos impacta diretamente a estrutura de custos e a produtividade. A produção define o perfil do empreendimento, enquanto o beneficiamento agrega valor e diversifica os produtos. Já a distribuição exige logística eficiente para garantir a qualidade e a disponibilidade do peixe. Por fim, a comercialização, liderada por varejistas e restaurantes, é determinante para o sucesso no mercado consumidor e para o planejamento estratégico dos demais elos (PEDROZA FILHO et al., 2009).

A principal vantagem do cultivo de tambaqui em sistemas de produção fechados está na sua capacidade de se alimentar de uma ampla variedade de alimentos disponíveis no viveiro, como microcrustáceos planctônicos, algas filamentosas, plantas aquáticas, caramujos, frutas, sementes, tubérculos, e rações peletizadas e extrusadas (PEZZATO, 1999; FEITOZA, 2018). Estudos realizados na Amazônia Ocidental demonstraram bons resultados de ganho de peso, com o peixe alcançando até 2 kg em apenas oito meses de cultivo (SILVA, 2021). O sistema intensivo de criação em viveiros escavados é o mais utilizado, pois proporciona uma maior produção por unidade de volume em comparação ao sistema extensivo, além de oferecer maior controle sobre doenças nos peixes, agilidade na despesca, facilidade no arraçamento e uma observação mais eficiente dos animais (MARTINS et al., 2020).

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A identificação do módulo mínimo viável com 0,6 hectare é fundamental para a tomada de decisão de futuros investidores, órgãos de fomento e agentes financeiros, visto que indica o porte capaz de proporcionar lucro e remunerar o pró-labore do piscicultor.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brabo M. F., Flexa C. E., Veras G. C., Paiva R. S., Fujimoto R. Y., 2013. Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da Usina Hidre-létrica de Tucuruí, Estado do Pará. *Inf Econ* 43(3):56-64.

Brabo M. F., Paixão D. J. M. R., Mesquita R. L., Costa M. W. M., Campelo D. A. V., Veras GC 2017. Viabilidade econômica da criação de tilápia em tanques-rede no Nordeste paraense, Amazônia, Brasil. *Cus Agro Onl* 13(ed. esp.):284-303.

BRABO, M. F.; RODRIGUES, R. P.; SANTOS, M. A. S.; GAMA, A. S. P.; BENTES, A. J. M.; MCGRATH, D. G. 2021b. Aquicultura no estado do Pará: fatores limitantes e estratégias para o desenvolvimento. In: MATTOS, B. O.; PANTOJA-LIMA, J.; OLIVEIRA, A. T.; ARIDE, P. H. R. *Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias*. Ponta Grossa: Editora Atena. p. 59-72.

BRABO, M. F.; SANTOS, M. A. S. 2022. Piscicultura no estado do Pará: desafios e estratégias de desenvolvimento sustentável. In: HOMMA, A. K. O. *Sinergias de mudança da agricultura amazônica: conflitos e oportunidades*. Brasília: EMBRAPA. p. 289-309.

Brabo, M. F., Natividade Júnior L. S., Dias C. L., Barbosa J., Campelo D. A. V., Veras G. C., 2017. Viabilidade econômica da produção familiar de tambaqui em gaiolas flutuantes no Oeste paraense, Amazônia, Brasil, v. 13(n. 1).

Botelho, B. W. C., Gama, J. P., Rodrigues, R. P., Campelo, D. A. V., Veras, G. C., Brabo, M. F., 2022. Criação de tambaqui em viveiros escavados no estado do Pará, Amazônia, Brasil, v. 2(n. 1).

BRASIL. 2006. Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: Diário Oficial da União.

BRASIL. 2009. Lei nº 11.959 de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União.

BRASIL. 2003. Resolução CNRH nº 32 de 15 de outubro de 2003. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Brasília: Diário Oficial da União.

Schulter, E. P., Vieira Filho, J. E. R., 2017. *Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia*. (ipea)

Costa, J. W. P., Silva, G. A., Costa, M. W. M., Matos, S. C. N., Evaldo Martins da Silva, Brabo, M. F., 2022. Aplicação do Método de Monte Carlo na Análise Econômica de uma Piscicultura Familiar no Estado do Pará, Amazônia, Brasil, v.11, n.2, p104-115.

FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020 - Meeting the sustainable development goals*. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 2020.

SCORVO-FILHO, J. D., FRASCÁ-SCORVO C. M. D., ALVES J. M. C., SOUZA F. R. A., 2010. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. Revista Brasileira de Zootecnia, 39(suplemento especial): 112-118.

FURLANETO, F. P. B., ESPERANCINI, M. S. T., AYROZA D. M. M. R., 2009. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. Informações Econômicas, v. 39, n. 2, p. 5-11.

Dantas Filho, J. V., Freitas, C. O., Cavali, J. Viabilidade econômica e aspectos produtivos de peixes nativos da Amazônia. São José dos Pinhais: Editora Brazilian Journals, 2021. 94 p.

Souza, E. P., Cintra, I. H. A., Brabo, M. F., Rodrigues, R. P., Galvão, J. R., Viana, T. C., 2023. A Piscicultura enquanto Atividade Econômica no Estado do Pará: uma Abordagem com Foco nas Particularidades Regionais. Biodiversidade Brasileira, 13(1): 1-12.

Martins, L. P., Franco, V., Dantas Filho, J. V., Freitas, C. O., 2020. Viabilidade econômica para o cultivo do tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiro escavado no município de urupá, rondônia-brasil, V.12, n.2, p. 64-89.