



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E
RECURSOS PESQUEIROS

**A INFLUÊNCIA DOS CUSTOS OPERACIONAIS E AMBIENTAIS NA
RENTABILIDADE DA PISCICULTURA DO TAMBAQUI NA REGIÃO
METROPOLITANA DE MANAUS DURANTE A FASE DE PRODUÇÃO**

GILBERTO RÉGIS PEREIRA DE MORAES

MANAUS-AMAZONAS

Outubro, 2022

GILBERTO RÉGIS PEREIRA DE MORAES

**A INFLUÊNCIA DOS CUSTOS OPERACIONAIS E AMBIENTAIS NA
RENTABILIDADE DA PISCICULTURA DO TAMBAQUI NA REGIÃO
METROPOLITANA DE MANAUS DURANTE A FASE DE PRODUÇÃO**

Orientador: Carlos Edwar de Carvalho Freitas, Dr.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros - PPGCARP da Universidade Federal do Amazonas - UFAM como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros.

MANAUS-AMAZONAS

Outubro, 2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M827i	Moraes, Gilberto Régis Pereira de A influência dos custos operacionais e ambientais na rentabilidade da piscicultura do tambaqui na região metropolitana de Manaus durante a fase de produção / Gilberto Régis Pereira de Moraes . 2022 81 f.: il.; 31 cm. Orientador: Carlos Edwar de Carvalho Freitas Tese (Doutorado em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas. 1. análise econômica. 2. custo ambiental. 3. custo operacional. 4. piscicultura. 5. produção animal. I. Freitas, Carlos Edwar de Carvalho. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título
-------	--

GILBERTO RÉGIS PEREIRA DE MORAES

A INFLUÊNCIA DOS CUSTOS OPERACIONAIS E AMBIENTAIS NA RENTABILIDADE DA PISCICULTURA DO TAMBAQUI NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS DURANTE A FASE DE PRODUÇÃO

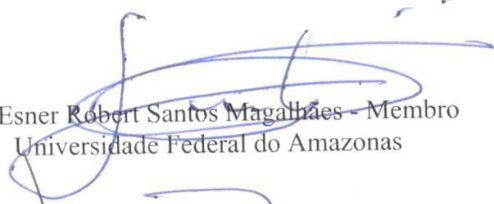
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, área de concentração em Recursos Pesqueiros.

Aprovado em 14 de outubro de 2022.

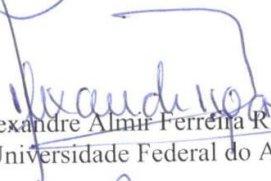
BANCA EXAMINADORA



Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas - Presidente
Universidade Federal do Amazonas



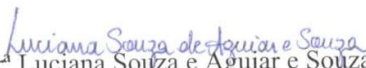
Dr. Esner Robert Santos Magalhães - Membro
Universidade Federal do Amazonas



Dr. Alexandre Almir Ferreira Rivas - Membro
Universidade Federal do Amazonas



Dr. Joaquim Maciel da Costa Craveira - Membro
Universidade Federal do Amazonas



Dr. Luciana Souza de Aguiar e Souza - Membro
Universidade Federal do Amazonas

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Criador pelo dom da vida e pelas oportunidades proporcionadas.

Aos meus pais Erci de Moraes e Iolanda Pereira de Moraes (*in memorium*).

Aos meus filhos Leonardo Pimentel de Moraes e Eduardo Pimentel de Moraes.

Ao meu orientador Carlos Edwar de Carvalho Freitas pelo apoio e a oportunidade de poder cursar e concluir este curso de doutorado ao final da minha carreira.

A minha irmã Ceris Regina de Moraes Cruz e meu cunhado Frank George Guimarães Cruz pelo incentivo constante para cursar e concluir este curso de doutorado.

A João Paulo Ferreira Rufino pelo apoio na realização deste trabalho e auxílio na análise dos dados, bem como o apoio técnico-científico.

Aos familiares e amigos que fizeram parte desta jornada e que foram fonte de apoio e companheirismo, DEDICO.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo verificar a influência dos custos operacionais e ambientais no perfil socioeconômico da piscicultura do tambaqui na região metropolitana de Manaus durante a fase de produção. Inicialmente, foi realizado um levantamento do perfil produtivo da piscicultura no Estado do Amazonas no ano de 2018 a fim de fornecer dados que embasassem o estudo propriamente dito. Em seguida, foi realizado um levantamento de dados de 60 (sessenta) estabelecimentos piscícolas produtores de tambaqui selecionados através do banco de dados do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), e situados na região metropolitana da cidade de Manaus. 60 estabelecimentos foram escolhidos ao acaso e separados em três categorias conforme o porte identificado (pequeno porte - 45 propriedades, médio porte - 10 propriedades e grande porte - 5 propriedades). O estudo foi realizado em quatro etapas nos estabelecimentos selecionados: perfil socioeconômico, análise dos custos, análise econômica e produtiva, e análise de existência de custo ambiental e sua influência na formação dos custos operacionais. Todos dos dados coletados na segunda fase do estudo foram analisados por ANOVA one-way usando o software R (versão 4.1.3) e submetidas ao teste de Tukey à 0,05 de significância. Análise de colinearidade foi aplicada nas variáveis dependentes significativas na ANOVA para determinar os efeitos matemáticos e gráficos do porte da propriedade sobre estas. A partir dos resultados encontrados, verificou-se que primeiramente que o maior volume da produção de pescado no Estado do Amazonas é predominantemente observado na microrregião do Rio Negro/Solimões, onde localiza-se a região metropolitana de Manaus. Quanto a análise dos custos operacionais da atividade piscícola localizada na região metropolitana de Manaus no espaço amostral pré-estabelecido (anos de 2019, 2020 e 2021), verificou-se um aumento proporcional ($p < 0,05$) em quase todos os custos que são utilizados pelos piscicultores para calcular o custo operacional efetivo à medida que é aumentado o porte da propriedade, com destaque para a alimentação que responde pela maior fatia destes custos, variando de 63,63% a 77,28%. De forma geral, à medida que há aumento do tamanho da propriedade há um aumento linear positivo ($p < 0,05$) concomitante dos custos avaliados. A análise econômica corrobora os resultados da análise de custos, onde o custo de produção e o preço de venda são reduzidos à medida que há aumento no porte da propriedade e no volume de produção, com todos esses resultados refletindo nos resultados na rentabilidade. Entretanto, as propriedades de médio e grande porte apresentam a mesma lucratividade entre si.

Palavras-chave: análise econômica, custo ambiental, custo operacional, piscicultura, produção animal.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the influence of operational and environmental costs on the socioeconomic profile of tambaqui fish farming in the metropolitan region of Manaus city during the production stage. Firstly, a study was carried out to analyze the productive profile of fish farming in the Amazonas State at 2018 in order to provide data to support the second stage. Then, a second study was carried out from data collection in 60 fish farms of tambaqui production selected through the database of the Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), and located in the metropolitan region of the Manaus city. The fish farms were separated into three categories (small - 45 farms, medium - 10 farms, and large - 5 farms). This second study was carried out in four stages in the selected farms: socioeconomic profile, cost analysis, economic and productive analysis, and analysis of the existence of environmental costs and their influence on the formation of operating costs. All data collected in the second stage were analyzed by one-way ANOVA using the R software (version 4.1.3) and submitted to the Tukey test at 0.05 significance level. Collinearity analysis was applied in the significant dependent variables in ANOVA to determine the mathematical and graphic effects of the farms size on them. From the results found, firstly it was observed that the largest volume of fish production in the Amazonas State is predominantly observed in the region called Rio Negro/Solimões, where the metropolitan region of Manaus is located. Thus, the analysis of the operational costs of the fish farming activity located in the metropolitan region of Manaus in the pre-established time space (years 2019, 2020 and 2021) presented a proportional increase ($p < 0.05$) in almost all costs used by fish farmers to calculate the effective operational cost according to the farm size increases, with emphasis on food, where feed cost represented the largest piece of these costs, ranging from 63.63% to 77.28%. In general, according to the increase of the farm size there is a concomitant positive linear increase ($p < 0.05$) in the costs evaluated. The economic analysis corroborates these results, where production cost and sale price are reduced as there is an increase in the farm size and production amount. All these results reflecting in the numeric results of profitability. However, medium and large farms present the same percentage of profitability among themselves.

Keywords: animal production, economic analysis, environmental cost, fish farming, operational cost.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de pescado no Brasil.	20
Figura 2. Produção mundial da pesca e da aquicultura em gráfico adaptado do Relatório da FAO de 2012.....	21
Figura 3. Mapa da região metropolitana de Manaus.....	34
Figura 4. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de COE (I), os COP (II) e os COT (III). A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com os modelos matemáticos descritos na Tabela 7.....	49
Figura 5. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de VOLP (I), PV (II), CPP (III), REB (IV), LUB (V) e IL (VI). A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com os modelos matemáticos descritos na Tabela 8.....	54
Figura 6. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de PE. A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com o modelo matemático descrito na Tabela 8.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Área ocupada e produção piscícola, segundo o sistema de cultivo, de cada microrregião avaliada do Estado do Amazonas no período de janeiro a dezembro de 2018.....	10
Tabela 2. Participação relativa dos sistemas de cultivo e produção de pescado por microrregião no Estado do Amazonas, de janeiro a dezembro de 2018.....	10
Tabela 3. Peso médio dos animais produzidos e relação de animais por propriedade em valores absolutos de cada microrregião avaliada no Estado do Amazonas no período de janeiro a dezembro de 2018.....	12
Tabela 4. Dados descritivos dos gestores de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.....	38
Tabela 5. Dados descritivos das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.....	40
Tabela 6. Valores médios (em reais, R\$) dos custos utilizados para calcular os custos operacionais das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus.....	42
Tabela 7. Participação percentual dos custos utilizados para calcular os custos operacionais em relação ao COE das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus.....	44
Tabela 8. Análise de influência e colinearidade entre o tamanho da propriedade e os custos operacionais de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.....	48
Tabela 9. Análise de influência e colinearidade entre o tamanho da propriedade e as variáveis econômicas de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.....	53

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFEÊNCIAS	3
CAPÍTULO I	5
RESUMO..	6
ABSTRACT..	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAL E MÉTODOS.....	8
ÁREA DE ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DAS CIDADES	8
COLETA E ANÁLISE DE DADOS DAS MICRORREGIÕES	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS	14
CAPÍTULO II.....	18
INTRODUÇÃO	19
DESENVOLVIMENTO AQUÍCOLA E PISCÍCOLA NO BRASIL E NO MUNDO	19
ATIVIDADE PISCÍCOLA NO ESTADO DO AMAZONAS	22
ESTUDO DOS CUSTOS A PARTIR DA INDUSTRIALIZAÇÃO	24
CUSTOS AMBIENTAIS E A BUSCA PELA ECOEFICIÊNCIA	25
O PROCESSO PRODUTIVO E O IMPACTO AMBIENTAL	28
IMPACTO AMBIENTAL NA PISCICULTURA	29
OBJETIVOS	33
OBJETIVO GERAL.....	33
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
MATERIAL E MÉTODOS	34
COLETA DE DADOS	34
ANÁLISE DOS DADOS	35
Perfil socioeconômico	35
Análise de Custos e Econômica.....	35
Custo ambiental.....	37
RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
PERFIL SOCIOECONÔMICO.....	38
ANÁLISE DE CUSTOS E ECONÔMICA.....	42
Custos operacionais	42
Variáveis econômicas	50
Custo ambiental.....	55
CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
ANEXOS	71

INTRODUÇÃO GERAL

Com a predominância de uma população majoritariamente urbana, atingindo percentuais acima de 80%, o Brasil tende a apresentar uma crescente necessidade de oferta de proteína animal, principalmente aquelas provenientes de aves, suínos, bovinos e o pescado. Dentre essas opções, o pescado tende a ser na maioria das vezes a última opção, o que reflete em baixos níveis de consumo médio frente as outras fontes de proteína animal (DIEGUES, 2006). Apesar de apresentar condições propícias para a produção de organismos aquáticos na aquicultura, a produção brasileira ainda se encontra muito aquém do seu real potencial, deixando o país em posição intermediária entre os maiores produtores aquícolas mundiais (PEREIRA e BORGHETTI, 2000; OSTRENSKY *et al.*, 2008; BRASIL, 2012; SIDÔNIO *et al.*, 2012; BRASIL, 2013; IZEL *et al.*, 2013; BRASIL, 2014).

No aspecto econômico, a atividade se encontra pouco estruturada no Brasil, sendo predominantemente informal e caracterizada pelo uso de métodos de criação artesanais devido a insuficiência de pacotes tecnológicos, carência de assistência técnica e mão-de-obra especializada, dificuldade na obtenção de licenças atreladas a ausência de políticas públicas para promoção da atividade aquícola, além de falhas na gestão e ausência de capital de giro (SIDÔNIO *et al.*, 2012). Apesar de algum progresso ter sido observado nos últimos dez anos, a combinação destes e alguns outros fatores são diretamente responsáveis pela relativa estagnação da atividade aquícola no país.

Dentre todas as regiões brasileiras, a Amazônia é a que possui as condições ambientais mais favoráveis para o incremento da produção aquícola nacional. A região possui mais de sete milhões de hectares de bacias hidrográficas distribuídas entre inúmeros ambientes (rios, lagos e reservatórios) e grande diversidade de recursos biológicos, expressos por 57 famílias, 525 gêneros e 2411 espécies de peixes nativos (BRASIL, 2009; REIS *et al.*, 2016). Essas características conferem a região Norte, a primeira posição entre os maiores produtores de pescado do Brasil, no qual em 2016, o volume total produzido foi estimado em 149,75 mil toneladas, ou o correspondente a 29,53% da produção total brasileira de 507,12 mil toneladas (IBGE, 2017).

É importante destacar que, devido a esta ligação direta com o bioma amazônico, o desenvolvimento sustentável tem sido alvo de destaque no setor agropecuário desta região nas últimas décadas, especialmente quando se analisa o uso de recursos ambientais e os resíduos e alterações no ambiente decorrente dos empreendimentos agropecuários. Os empreendedores, em sua grande maioria, têm promovido ações visando diminuir o impacto ao meio ambiente. Estas ações requerem maiores estudos de forma a identificar se resultam de uma maior

conscientização, de simples atendimento da legislação, da busca pela simpatia do cliente ou porque podem, além de diminuir os reflexos negativos ao meio ambiente, refletir na redução dos custos ambientais e maximização dos resultados econômicos (BOLL *et al.*, 2000a,b; MARTINS, 2003; BRAUN *et al.*, 2004; NOGUEIRA, 2004; ANDRADE *et al.*, 2005).

Buscando relacionar estes fatores aos resultados da atividade piscícola, verifica-se uma necessidade por estudos que identifiquem como estes têm impactado o aumento ou redução dos custos nesta atividade e o reflexo disso na rentabilidade tanto a curto quanto a longo prazo (CASACA e TOMAZELLI JÚNIOR, 2001; MELO e STIPP, 2001). A análise dos custos de produção na avaliação da piscicultura é considerada uma ferramenta importante e indispensável para se gerar indicadores que auxiliem na tomada de decisão para a adequada gestão dos empreendimentos (COSTA, 2013; CRIVELENTI *et al.*, 2006). Entretanto, a ausência de atenção a este item no que tange o desenvolvimento da atividade pode impedir o piscicultor de saber o real valor de rentabilidade da sua produção (SABBAG *et al.*, 2011).

O levantamento de informações técnicas e científicas relacionadas a influência dos custos de produção e como eles impactam diretamente na rentabilidade do produtor visam atender uma demanda de mercado relacionada ao próprio desenvolvimento tecnológico da cadeia. Assim, o conhecimento destas características da cadeia produtiva piscícola poderá ser utilizado para estabelecer estratégias que contribuam para sua estruturação e aprimoramento como atividade relacionada ao contexto do agronegócio (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Em face disso, este estudo objetivou analisar a influência dos custos operacionais e ambientais na rentabilidade da piscicultura do tambaqui na região metropolitana de Manaus durante a fase de produção. Para isso, o primeiro capítulo da tese efetuou o mapeamento do perfil produtivo geral da atividade piscícola no Estado do Amazonas a fim de entender como esta encontra-se distribuída produtiva, econômica e geograficamente ao longo das microrregiões em compõe o território amazonense, com ênfase em onde e quais são seus focos de concentração.

O segundo capítulo da tese foi trabalhado com base nos resultados encontrados anteriormente, buscando identificar o perfil socioeconômico das propriedades piscícolas de tambaqui da região metropolitana de Manaus, levantando os principais custos que compõem os custos operacionais destas propriedades e como estes influenciam a rentabilidade. Além disso, foi realizada a análise produtiva e econômica destas propriedades e verificando se os custos ambientais são explicitamente incluídos em seus balanços anuais durante a fase operacional da atividade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; MAHL, I.; MARTINS, R.S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 198-203, 2005.
- BOLL, M.G.; MATOS, A.C.; TESTOLIN, G.; FILIPINI, T.A.; PEREIRA, C.M. **Estudo do impacto ambiental de dois níveis de aporte de dejetos de suínos em policultivos de peixes conduzidos experimentalmente na região oeste de Santa Catarina – Brasil**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000a.
- BOLL, M.G.; LARGURA, J.; PEREIRA, C.M. **Estudo dos impactos ambientais de três sistemas de produção de tilápias conduzidos a nível experimental**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000b.
- BRASIL. **Amazônia, Aquicultura e Pesca - Plano de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2009. 14p.
- BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012.
- BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. 60 p.
- BRASIL. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura. Associação Cultural e Educacional do Brasil**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2014. 136p.
- BRAUN, N.J.; MAHL, I.; ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; SOUZA, B.E.; BORDIGNON, A. C.; MARTINS, R. S. Evolução dos custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em propriedades da região oeste do estado do Paraná, agosto/2000 a julho/2003. **Informe Gepec**, v. 8, p. 91-112, 2004.
- CASACA, J. de M.; TOMAZELLI JÚNIOR, O. **Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes**. Florianópolis: Epagri, 2001. 38p. (EPAGRI. Documentos, 206).
- COSTA, J.I. **Avaliação econômica e participação do plâncton no cultivo de tambaqui em viveiros com diferentes densidades de estocagem**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 2013. 80p.
- CRIVELANTI, L.Z.; BORIN, S.; PIRTOUSCHEG, A.; NEVES, J.E.G.; ABDÃO, E.M. Desempenho econômico da criação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 117-122, 2006.
- DIEGUES, A.C. **Para uma aquicultura sustentável do Brasil**. São Paulo: NUPAUBE, 2006. 26p.
- IBGE. **Produção da Pecuária Municipal - 2016**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 44, 2017, 51p.

- IZEL, A.C.U.; BOIJINK, C.L.; CHAGAS, E.C.; O’SULLIVAN, F.L.A.; DAIRIKI, J.K.; INOUE, L.A.K.A.; CRESCÊNCIO, R. **Plano estratégico da Embrapa Amazônia Ocidental para a Aquicultura**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 93p.
- MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed. São Paulo: Atlas. 2003.
- MELO, A.R.; STIPP, N.A.F. A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais. **Geografia**, v. 10, n. 2, p. 175-193, 2001.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. Bebedouro: Scot Consultoria, 2004. 219p.
- OLIVEIRA, A.M.; VAL, V.M.F. de A.; VAL, A.L. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas, Amazônia brasileira. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, p. 154-162. 2012.
- OSTRENSKY, A. Propostas Estruturais e Executivas para Consolidação da Aquicultura Brasileira. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J.R.; SOTO, D. (Org.) **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: FAO, p. 247-264, 2008.
- PEREIRA, J.A.; BORGHETTI, J.J. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, 2000.
- REIS, R.E.; ALBERT, J.S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M.M.; PETRY, P.; ROCHA, L.A. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**, v. 89, n. 1, p. 12-47, 2016.
- 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. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 3, p. 307-315, 2011.
- SIDÔNIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J. A.; MUNGIOLI, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. **Agroindústria, BNDES Setorial**, v. 35, p. 421-463. 2012.

CAPÍTULO I

PERFIL PRODUTIVO E IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE PISCÍCOLA NAS MICRORREGIÕES DO ESTADO DO AMAZONAS

Artigo publicado na Revista em Agronegócio e Meio Ambiente

e-ISSN: 2176-9168

DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14Supl.1.e8177>

Frequência: trimestral

Fator de Impacto Scopus: 0,199

Perfil produtivo e impactos no desenvolvimento da atividade piscícola nas microrregiões do Estado do Amazonas

Production profile and impacts on the development of fish farm activities in micro-regions in the State of Amazonas

Gilberto Régis Pereira de Moraes¹, João Paulo Ferreira Rufino², Carlos Edwar de Carvalho Freitas³

RESUMO: O objetivo deste estudo foi desenvolver um breve diagnóstico do perfil produtivo da atividade piscícola no Estado do Amazonas, a fim de reunir dados sobre a participação de cada segmento produtivo desta atividade nas microrregiões do Estado do Amazonas, conforme divisão adotada pelo Instituto de Desenvolvimento Agrícola e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM). A produção piscícola do Estado do Amazonas foi agrupada por microrregião considerando o período de análise de janeiro a dezembro de 2018. As microrregiões avaliadas foram Alto Solimões, Jutai / Solimões / Juruá, Purus, Juruá, Madeira, Alto Rio Negro, Rio Negro / Solimões, Médio Amazonas e Baixo Amazonas. Os dados consistiram das características do sistema produtivo de cada microrregião, incluindo a produção em barragem (ha de área inundada), tanque escavado (ha de área inundada), canal de igarapé (m³ de área inundada), e tanque rede (m³ de área inundada), além da produção total de peixe por microrregião (toneladas). Pela análise realizada neste estudo, concluiu-se que barragens e tanques escavados/semiescavados são os sistemas predominantes de produção de pescado no Estado do Amazonas. O canal de igarapé, embora tenha sido encontrado em quase todas as microrregiões analisadas, foi utilizado principalmente nas microrregiões do Rio Negro/Solimões e Médio Amazonas. O tanque-rede foi o sistema utilizado em menos microrregiões pela piscicultura no Estado do Amazonas. A produção de pescado foi predominantemente observada nas microrregiões de Rio Negro/Solimões, Madeira e Médio Amazonas.

Palavras-chave: Amazônia. Piscicultura. Produção animal.

ABSTRACT: A brief diagnosis of the productive profile of fish production in the state of Amazonas was developed to collect data on the participation of each productive segment of this activity in the microregions of Amazonas, according to the division adopted by the Institute of Agricultural and Sustainable Forestry Development of the State of Amazonas (IDAM). Fish production in the state of Amazonas was classified according to microregions between January and December 2018. Alto Solimões, Jutai / Solimões / Juruá, Purus, Juruá, Madeira, Alto Rio Negro, Rio Negro / Solimões, Middle Amazon and Lower Amazon were the microregions evaluated. Data comprised the characteristics of the productive system of each microregion, including the production in dams (ha of flooded area), excavated tank (ha of flooded area), river channel (m³ of flooded area), and network tank (m³ of flooded area), plus total production of fish per microregion (tons). Results show that excavated / semi-excavated dams and tanks constitute the predominant systems of fish production in the state of Amazonas. The stream channel, detected in almost all microregions analyzed, was mainly used in the microregions of the Rio Negro/Solimões and Middle Amazonas. The net tank was the system used in the least number of microregions by fish farming in the state of Amazonas. Fish production was predominantly observed in the microregions of Rio Negro/Solimões, Madeira and Middle Amazonas.

¹ Departamento de Produção Animal e Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus (AM), Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus (AM), Brasil.

³ Departamento de Ciências Pesqueiras, Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus (AM), Brasil.

Keywords: Amazon. Fish farms. Animal production.

Autor correspondente:João Paulo Ferreira Rufino: joaopaulorufino@live.com

Recebido em: 12/02/2020

Aceito em: 31/08/2020

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a aquicultura e, em especial, a piscicultura apresentaram destacado crescimento dentre os ramos do agronegócio, com contribuições relevantes para geração de emprego e renda, bem como para redução da pobreza e da fome em várias partes do mundo (FAO, 2018). Os impactos econômicos e sociais gerados por esta atividade têm sido tão abrangentes que essa experiência passou a ser denominada de *Blue Revolution*, a Revolução Azul, termo cunhado em referência à ascensão da atividade aquícola ao redor do mundo e em alusão à experiência com a Revolução Verde, que proporcionou grandes transformações na atividade agropecuária e no modo de vida das pessoas a partir da década de 1950 (SIQUEIRA, 2018; SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017).

Segundo Kubitza (2015), a expansão da atividade de piscicultura encontra-se diretamente atrelada às potencialidades naturais do Brasil, as quais têm contribuído para atrair investidores interessados no cultivo de pescados com finalidade comercial. Entretanto, mesmo diante destas características favoráveis, é preciso espaço para uma reflexão sobre a prática piscícola e as possibilidades de expansão da atividade no Brasil, assegurando que esse processo não viole os preceitos da sustentabilidade e não promova a degradação ambiental.

A diversidade de peixes da Bacia Amazônica, com mais de 1.700 espécies descritas (DAGOSTA; PINNA, 2019), é um diferencial para o desenvolvimento da piscicultura na região, possibilitando o desenvolvimento de novos produtos e a ampliação dos mercados. O clima é um trunfo adicional a favor desta região para o cultivo de pescado (SIDONIO *et al.*, 2010). O Amazonas foi o primeiro Estado da região Norte a incentivar a piscicultura, em razão do advento da criação do Programa de Desenvolvimento da Aquicultura na década de 80 (BUENO *et al.*, 2015). Desde a década de 90 a atividade encontra-se em crescente expansão, tanto em área quanto em tecnologias de desenvolvimento (TEIXEIRA FILHO, 1991), sendo a consolidação deste processo atestada nas últimas duas décadas com a crescente produção em cativeiro de tambaqui, matrinxã, pacu, piracuru dentre outras espécies de grande interesse econômico (SILVA *et al.*, 2018).

Nesse contexto, é fundamental o desenvolvimento de estudos de caracterização dos sistemas de produção que vêm sendo usados na região, que subsidiem análises da viabilidade econômica e das estratégias para consolidação da atividade (CASACA; TOMAZELLI JÚNIOR, 2001; MELO; STIPP, 2001; HERMES *et al.*, 2002). A caracterização dos sistemas

de produção é essencial para uma análise dos custos de produção e, consequentemente, uma ferramenta importante e indispensável para gerar indicadores que auxiliam nas decisões sobre a viabilidade do empreendimento e para o manejo adequado das empresas pesqueiras (CRIVELENTI *et al.*, 2006). Essas informações propiciam ao piscicultor conhecer o valor real dos custos e a lucratividade no sistema de produção (SABBAG *et al.*, 2011).

Segundo Braun *et al.* (2004), a piscicultura é uma atividade próxima da concorrência perfeita, em que o preço não pode ser manipulado por agentes individuais (piscicultores), considerando apenas o gerenciamento dos custos de produção e visando melhor rentabilidade para a atividade. Nesse sentido, os piscicultores têm questionado constantemente as características específicas verificadas na piscicultura brasileira para determinar a extensão dos impactos ambientais que ela causa (ALBANEZ; ALBANEZ, 2000). Por estas considerações, o objetivo deste estudo foi desenvolver um breve diagnóstico do perfil produtivo da atividade piscícola no Amazonas, considerando sua distribuição pelas microrregiões do Estado, que apresentam características produtivas e econômicas distintas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DAS CIDADES

O perfil produtivo da atividade piscícola em cada microrregião do Estado do Amazonas foi caracterizado por região administrativa ou divisão territorial das microrregiões, conforme classificação adotada pelo Instituto de Desenvolvimento Agrícola e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), considerando o período de janeiro a dezembro de 2018.

As microrregiões avaliadas foram Alto Solimões (composto por Amaturá, Atalaia do Norte, Benjamin Constant, São Paulo de Olivença, Santo Antônio do Içá, Tabatinga e Tonantins), Jutai / Solimões / Juruá (composto por Alvarães, Fonte Boa, Japurá, Cidades de Juruá, Jutai, Maraã, Tefé e Uarini), Purus (composta pelas cidades de Boca do Acre, Canutama, Lábrea, Vila Extrema, Pauini e Tapauá), Juruá (composta por Carauari, Eirunepé, Envira, Guajará, Ipixuna e Cidades de Itamarati), Madeira (composta pelas cidades de Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré, Santo Antônio do Matupi e Novo Aripuanã), Alto Rio Negro (composta pelas cidades de Barcelos, Santa Isabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira), Rio Negro / Solimões (composto pelas cidades de Anamá, Anori, Autazes, Beruri, Caapiranga, Careiro, Careiro da Várzea, Coari, Codajás, Iranduba, Manacapuru, Manaquiri, Manaus, Novo Airão, Rio Preto da Eva e Vila Rica de Caviana), Médio Amazonas (composto por Itacoatiara, Itapiranga, Maués, Nova Cidades de Olinda do Norte, Novo Remanso, Presidente Figueiredo, Silves e Urucurituba) e Baixo Amazonas (compostas pelas cidades de Barreirinha, Boa Vista de Ramos, Nhamundá, Parintins, São Sebastião do Uatumã e Urucará).

2.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS DAS MICRORREGIÕES

Os dados desta pesquisa são secundários e foram coletados nas seguintes fontes: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amazonas (Faea). Esses dados consistiram na avaliação da produção de cada microrregião, considerando os diferentes sistemas de cultivo: produção em barragem (ha de área inundada), tanque escavada (ha de área inundada), canal de igarapé (m^3 de área inundada), tanque-rede (m^3 de área inundada) e produção de pescado (toneladas de pescado produzido por cada município). Além disso, consideramos o número de piscicultores e o número de animais armazenados no período avaliado para auxiliar na análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de cultivo de pescado em barragens e tanques escavados predominaram em todas as microrregiões avaliadas (Tabela 1), corroborando com vários estudos que indicam as barragens e tanques escavados/semiescavados como sistemas mais adotados nos sistemas de produção de pescado no Estado do Amazonas (MELO *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2012; PANTOJA-LIMA *et al.*, 2015; NAKAUTH *et al.*, 2015). De forma comparativa, alguns estudos também verificam a predominância de sistemas de produção semi-intensivos no Brasil, praticados principalmente em tanques escavados, com baixa tecnologia de gestão, baixa escala de produção e rentabilidade, sendo realizados principalmente por pequenos produtores (DOTTI *et al.*, 2012; ZACARDI *et al.*, 2017).

O sistema de criação em canal igarapé, embora tenha sido encontrado em quase todas as microrregiões analisadas (Tabela 1), foi utilizado principalmente nas microrregiões de Rio Negro / Solimões e Médio Amazonas (Tabela 2). Crepaldi *et al.* (2006) relataram que a escolha do sistema de produção encontra-se relacionada às condições ambientais e sociais da localidade do empreendimento. A piscicultura em canal igarapé é uma atividade altamente produtiva e com excelente potencial econômico para os piscicultores da região Amazônica (ARBELAÉZ *et al.*, 2002; BRABO *et al.*, 2015). Sobre o uso de canais igarapé, Brabo *et al.* (2015) relataram que esse tipo de infraestrutura contribui com o aumento na produção de alimentos e renda para os produtores familiares. Entretanto, é um sistema que possui limitações legais e ambientais para sua implementação e uso (FIM *et al.*, 2009), o que pode explicar o seu baixo uso ou restrição de aplicação em algumas regiões do Estado.

Tabela 1. Área ocupada e produção piscícola, segundo o sistema de cultivo, de cada microrregião avaliada do Estado do Amazonas no período de janeiro a dezembro de 2018

Microrregião	Barragem ¹	Tanque escavado ¹	Canal de igarapé ²	Tanque-rede ²	Produção de pescado ³
Alto Rio Negro	17,40	6,90	2.920,00	135,00	128,13
Alto Solimões	207,72	58,08	990,90	0,00	1.120,86
Baixo Amazonas	2,95	16,30	5.400,00	529,80	163,65
Juruá	166,75	39,50	0,00	0,00	623,35
Jutaí/Solimões/Juruá	66,99	11,17	2.700,00	0,00	420,60
Madeira	122,20	261,90	200,50	31,30	2.171,90
Médio Amazonas	217,23	191,85	21.360,00	2.364,00	2.573,48
Purus	33,22	21,50	700,00	0,00	314,65
Rio Negro/Solimões	519,47	986,63	53.146,00	6.390,00	9.609,93
Total	1.353,93	1.593,83	87.417,40	9.450,10	17.126,55

¹ ha de área inundada; ² m³ de área inundada; ³ toneladas; ⁴ kg/animal.

Tabela 2. Participação relativa dos sistemas de cultivo e produção de pescado por microrregião no Estado do Amazonas, de janeiro a dezembro de 2018

Microrregião	Barragem (%)	Tanque escavado (%)	Canal de igarapé (%)	Tanque-rede (%)	Produção de pescado (%)
Alto Rio Negro	1,29	0,43	3,34	1,43	0,75
Alto Solimões	15,34	3,64	1,13	0,00	6,54
Baixo Amazonas	0,22	1,02	6,18	5,61	0,96
Juruá	12,32	2,48	0,00	0,00	3,64
Jutaí/Solimões/Juruá	4,95	0,70	3,09	0,00	2,46
Madeira	9,03	16,43	0,23	0,33	12,68
Médio Amazonas	16,04	12,04	24,43	25,02	15,03
Purus	2,45	1,35	0,80	0,00	1,84
Rio Negro/Solimões	38,37	61,90	60,80	67,62	56,11

O uso de tanques-rede fora predominantemente observado nas microrregiões do Rio Negro/Solimões e Médio Amazonas. Neste sentido, o baixo número de microrregiões que adotaram esse sistema pode estar relacionado ao custo relativo para a aquisição do sistema de cultivo e aplicação em regiões distantes dos grandes centros comerciais. Ainda que a produção de pescado utilizando tanques-rede apresente vantagens econômicas como fácil implementação (AYROZA *et al.*, 2006; FURLANETO *et al.*, 2006; FRASCA-SCORVO *et al.*, 2012), maior controle da produção, bem como estrutura apropriada para alta produtividade (SILVA, 2010; FRASCA-SCORVO, 2012), com potencial para o uso adequado dos recursos hídricos

disponíveis e melhor ocupação das áreas alagadas (BRABO *et al.*, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2015; BRABO *et al.*, 2016), o deslocamento das estruturas necessárias à sua implantação para locais distantes dos principais centros urbanos é difícil.

No entanto, não se verifica, a partir dos resultados obtidos, grande representatividade dessa infraestrutura nos sistemas de piscicultura do Estado. Em síntese, sua concentração em duas microrregiões pode ser atribuída às dificuldades na aquisição dos equipamentos ou ao pouco conhecimento sobre essa tecnologia (TAVARES-DIAS, 2011). Além disso, estudos prévios apontaram que a alta densidade de animais estocados neste sistema pode ocasionar uma considerável degradação do ambiente aquático em médio ou longo prazo em razão do volume de efluentes gerados, o que também acaba criando certa resistência nos produtos para aderirem a sua utilização (MENEZES; BEYRUTH, 2003; HENRY-SILVA; CAMARGO, 2008).

Quando comparamos o uso dos tanques-rede em relação direta com os tanques-escavado, estes apresentam como vantagens menor variação dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água, maior facilidade de despesca, menor custo fixo (investimento inicial) por quilograma de peixe produzido, facilidade de movimentação das estruturas e manejo intensivo. Como desvantagens, observa-se necessidade de fluxo constante de água através da estrutura de contenção dos peixes, dependência total ao alimento artificial, risco de perda da produção por rompimento da estrutura, possibilidade de introdução de patógenos e peixes no ambiente circundante e grande suscetibilidade a furtos, atos de vandalismo e curiosidade popular (BRABO *et al.*, 2017).

A produção de pescado foi maior nas microrregiões de Rio Negro/Solimões, Madeira e Médio Amazonas (Tabelas 1 e 2). Essa concentração da produção piscícola em poucas microrregiões foi observada também considerando os dados de peso médio e animais por propriedade (Tabela 3), ainda que os resultados indiquem bastante similaridade nos resultados médios entre as microrregiões analisadas. Duas décadas atrás, Val *et al.* (2000) consideravam que apenas uma pequena parte do Estado do Amazonas apresentava um padrão tecnológico aceitável em seus sistemas de produção, sugerindo que a disponibilidade de informações relacionadas ao tipo de agricultura e produção poderia estar influenciando a escolha pelos sistemas de produção ou, por outro lado, poderia estar levando-os a escolher o tipo mais apropriado de piscicultura de acordo com a condição tecnológica que se apresentava disponível. Silva *et al.* (2018) comentam que a disponibilidade de tecnologia tem colocado a piscicultura como atividade capaz de contribuir para com o desenvolvimento rural do Estado do Amazonas, e possibilitar bom retorno econômico aos produtores, colaborando para a geração de emprego e otimização dos recursos naturais existentes nas propriedades. Entretanto, os mesmos autores afirmaram ainda que esta acabou tornando-se um fator determinante para o perfil da atividade piscícola implementada e para o nível de retorno que esta pode gerar, independente do prazo.

Tabela 3. Peso médio dos animais produzidos e relação de animais por propriedade em valores absolutos de cada microrregião avaliada no Estado do Amazonas no período de janeiro a dezembro de 2018

Microrregião	Peso médio (kg/animal)	Animais por propriedade
Alto Rio Negro	1,23	2.807,57
Alto Solimões	1,31	2.999,30
Baixo Amazonas	1,25	1.763,20
Juruá	1,64	1.262,46
Jutaí/Solimões/Juruá	1,34	3.312,84
Madeira	2,22	2.626,81
Médio Amazonas	1,47	2.854,97
Purus	2,14	2.192,54
Rio Negro/Solimões	1,62	3.142,04
Total	1,62	2.837,63

A evolução da piscicultura no Amazonas priorizou a importância da tecnologia, especialmente o uso das informações produzidas pelas instituições de pesquisa, ensino e extensão, como também do piscicultor como um ator que, na medida em que se organiza e fortalece seus laços de cooperação, aumenta seu poder de influência junto às esferas governamentais e privadas, criando uma sinergia capaz de atrair políticas e incentivo ao desenvolvimento local. Como resultado pode-se comprovar que há aumento da produção de peixe no Estado do Amazonas, em particular do tambaqui (SILVA *et al.*, 2018).

Para Santos (2012), no âmbito agrícola, o desenvolvimento de tecnologia é reflexo das necessidades do mercado que, cada vez mais, demanda soluções eficientes e complexas. É por isso que a formulação de inovações considera os inúmeros fatores de determinada cadeia produtiva. O progresso técnico, indissolivelmente ligado aos processos de invenção e de inovação, é a principal fonte do crescimento econômico e, sem ele não haverá sustentação para qualquer melhoria nas políticas sociais ou ambientais.

Os resultados observados neste estudo corroboram ainda com Gandra (2010) e Pantoja-Lima *et al.* (2015), que também verificaram que a região Metropolitana de Manaus, que se encontra incorporada na microrregião Rio Negro/Solimões, concentra a maior quantidade de pisciculturas em seus territórios, podendo chegar a 85% do total existente no Estado em razão de fatores estruturais (logística) e proximidade a Manaus, principal centro urbano regional, facilitando a aquisição de insumos com menores custos e comercialização do pescado produzido (GRANDA *et al.*, 2010, BRABO *et al.*, 2016).

Entretanto, Silva Lima *et al.* (2019) comentaram que, embora a região Metropolitana de Manaus apresente todas as características propícias para a piscicultura, a maioria dos empreendimentos é de porte pequeno, com pouca aplicação tecnológica no sistema de criação e com uso de espécies que não trazem grandes riscos ambientais em decorrência de suas

características ecológicas. Estes fatores fazem com que a atividade apresente bons índices de avaliação quanto ao ordenamento e controle de impactos sobre a sua produção. Os mesmos autores, corroborando novamente com os resultados observados neste estudo, comentaram que um perfil de heterogeneidade é identificado na produção piscícola do Estado do Amazonas quanto às particularidades dos sistemas de produção, porte do empreendimento, bem como a localização geográfica, os quais podem ser atribuídos às influências relacionadas às peculiaridades geográficas, sociais e econômicas específicas de cada microrregião, tais como a concentração do mercado consumidor do pescado produzido no entorno da cidade de Manaus, o que contribui para a aglomeração da sua prática neste entorno e em áreas adjacentes.

Outro ponto que deve ser levado em consideração nos estudos relacionados à produção piscícola no Estado do Amazonas é o aspecto ambiental, especialmente por esta atividade estar sendo desenvolvida em uma região com alto índice de restrições ambientais a fim de preservar a fauna e flora nativas. Neste sentido, Silvert (1992) comenta que os impactos da aquicultura podem ser classificados como internos, em que estes interferem no próprio sistema de criação na propriedade; impactos locais, onde estes se estendem a um quilômetro à jusante da descarga dos efluentes; e regionais, onde os efeitos sobre os ambientes aquáticos atingem uma escala espacial de vários quilômetros. No Estado do Amazonas constata-se a presença das três escalas de impactos ambientais, porém, com concentração maior nos impactos locais (SILVA *et al.*, 2018).

Neste contexto, destaca-se ainda que os principais impactos que a atividade aquícola pode ocasionar sobre os ecossistemas aquáticos, independente do sistema de produção adotado, são o aumento das concentrações de nitrogênio e fósforo na coluna d'água e o acúmulo de matéria orgânica nos sedimentos (MIREs, 1995; BARDACH, 1997; MIDLEN; REDDING, 1998). Estas problemáticas ambientais têm estimulado o desenvolvimento da denominada aquicultura sustentável, que pode ser entendida como o conjunto de procedimentos alternativos que almejam reverter os impactos ocasionados pelo manejo inadequado. Neste novo enfoque, a aquicultura deve almejar lucro ao mesmo tempo que privilegia a minimização dos impactos ambientais (VALENTI, 2000; VINATEA, 2000; TIAGO, 2002).

4 CONCLUSÃO

Barragens e tanques escavados/semiescavados são os sistemas predominantes na produção de pescado no Estado do Amazonas. O canal de igarapé, embora tenha sido encontrado em quase todas as microrregiões, foi utilizado principalmente nas microrregiões do Rio Negro/Solimões e Médio Amazonas. O tanque-rede foi o sistema de cultivo menos utilizado pelas pisciculturas nas microrregiões do Estado do Amazonas. O maior volume da produção de

pescado foi predominantemente observado nas microrregiões do Rio Negro/Solimões, Madeira e Médio Amazonas.

REFERÊNCIAS

ALBANEZ, J.R.; ALBANEZ, A.C.M.P. **Legislação ambiental aplicada à piscicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 22p

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALOSSO, D.M.; FIM, J.D.I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã, *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1059-1069, 2002.

AYROZA, D.M.M. de R.; FURLANETO, F. de P.B.; AYROZA, L.M. da S. Regulamentação do acesso territorial a tanques-rede em Área de Preservação Permanente (APP), no estado de São Paulo. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2006.

BARDACH, J.E. **Sustainable Aquaculture**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. 251p.

BRABO, M.F.; VERAS, G.C.; CAMPELO, D.A.V.; COSTA, J.W.P.; RABELO, L.P. **Piscicultura no estado do Pará: custo de produção e indicadores econômicos**. 1ª. ed. Bragança: UFPA, 2016.

BRABO, M.F.; VILELA, M.R.P.; REIS, T.S.; DIAS, C.L.; BARBOSA, J.; VERAS, G.C. Viabilidade econômica da produção familiar de matrinxã em canais de igarapé no estado do Pará, 2014. **Informações Econômicas**, v. 45, n. 4, p. 39-45, 2015.

BRABO, M. F.; VERAS, G. C.; CAMPELO, D. A. V.; COSTA, J. W. P.; RABELO, L. P. **Piscicultura no estado do Pará: custo de produção e indicadores econômicos**. Bragança: UFP, 2016. 27p.

BRABO, M.F.; NATIVIDADE JÚNIOR, L. DE S.; DIAS, C.L.; BARBOSA, J.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C. Viabilidade econômica da produção familiar de tambaqui em gaiolas flutuantes no Oeste paraense, Amazônia, Brasil. **Custos e @gronegócio on line**, v. 13, n. 1, p. 275-293, 2017.

BRAUN, N.J.; MAHL, I.; ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; SOUZA, B.E.; BORDIGNON, A. C.; MARTINS, R. S. Evolução dos custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em propriedades da região oeste do estado do Paraná, agosto/2000 a julho/2003. **Informe Gepec**, v. 8, p. 91-112, 2004.

CASACA, J. de M.; TOMAZELLI JÚNIOR, O. **Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes**. Florianópolis: Epagri, 2001. 38p. (EPAGRI. Documentos, 206).

CREPALDI, D.V.; TEIXEIRA, E.A.; FARIA, P.C.M.; RIBEIRO, L.P.; MELO, D.C.; CARVALHO, D.; SOUSA, A.B.; SATURINO, H.M. Sistemas de produção na piscicultura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n. 3-4, p. 86-99, 2006.

CRIVELENTI, L.Z.; BORIN, S.; PIRTOUSCHEG, A.; NEVES, J.E.G.; ABDÃO, E.M. Desempenho econômico da criação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 117-122, 2006.

DAGOSTA, F.C.P.; PINNA, M.D. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 431, p. 1-163, 2019.

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

FAO. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible**. Roma: FAO, 2018. 250p.

FIM, J.D.I.; GUIMARÃES, S.F.; STORFI FILHO, A.; BOBOTE, A.G.; NOBRE FILHO, G.R. **Manual de criação de matrinxã (*Brycon amazonicus*) em canais de igarapés**. Manaus: INPA, 2009. 46p.

FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; SCORVO FILHO, J.D.; DONADELLI, A.; TURCO, P.H.N. Piscicultura em tanques rede em represas rurais. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-5, 2012.

FURLANETO, F. de P. B.; AYROZA, D. M. M. de R.; AYROZA, L. M. da S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis* spp.) em tanque-rede no Médio Paranapanema, estado de São Paulo, safra 2004/05. **Informações Econômicas**, v. 36, n. 3, p. 63-69, 2006.

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

HENRY-SILVA, G.G.; CAMARGO, A.F.M. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – Relato de Caso. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 1, p. 163-173, 2008.

HERMES, C.A. *et al.* Uma análise sistêmica do agronegócio piscícola: o caso da região Oeste do estado do Paraná. **Cadernos de economia**, v. 6, n. 11, p. 99-130, 2002.

KUBITZA, F. Tilápias: manejo nutricional e alimentar. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 10, n. 60, 2000.

MELO, L.A.S.; IZEL, A.C.U.; RODRIGUES, F.M. **Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiros de argila/barragens no Estado do Amazonas**. Manaus: EMBRAPA Amazônia Ocidental, 2001 (EMBRAPA Amazônia Ocidental. (Documentos, 18).

- MELO, A.R.; STIPP, N.A.F. A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais. **Geografia**, v. 10, n. 2, p. 175-193, 2001.
- MENEZES, L.C.B.; BEYRUTH, Z. Impactos da aquicultura em tanques-rede sobre a comunidade bentônica da represa de Guarapiranga - São Paulo - SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 1, p. 77-86, 2003.
- MIDLEN, A.; REDDING, T. **Environmental Management for Aquaculture**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- MIRES, D. Aquaculture and the aquatic environment: mutual impact and preventive management. **The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh**, v. 47, 163-172, 1995.
- 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, p. 54-64, 2015.
- OLIVEIRA, A.M.; SILVA, M. de N. P.; ALMEIDA-VAL, V.M.F. de; VAL, A.L. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do Estado do Amazonas, Amazônia Brasileira. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, v. 4, n. 1, p. 154-162, 2012.
- PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S.M.; OLIVEIRA, A.T.; ARAUJO, R.L.; SILVA-JUNIOR, 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.
- RIBEIRO, M.R.F.; SANTOS, J.P.; SILVA, E.M.; PEREIRA-JÚNIOR, E.A.; TENÓRIO, M.A.L.S.; LINO e SILVA, I.L.; WEHBI, M.D.; LOPES, J.P.; TENÓRIO, R.A. A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do Submédio e Baixo São Francisco, Região Semiárida do Nordeste do Brasil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 3, n. 1, p. 91-108, 2015.
- 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. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 3, p. 307-315, 2011.
- SANTOS, J.A.M. dos; TAVARES, M.C.; VASCONCELOS, M.C.R.L.; AFONSO, T. O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa Agrobiologia: desafios e perspectivas. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 175-194, 2012.
- SCHULTER, E.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Brasília: IPEA, 2017. 42p.
- SIDÔNIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J. A.; MUNGIOLI, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. **Agroindústria, BNDES Setorial**, v. 35, p. 421-463. 2012.
- 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.

SILVA LIMA, C.A.; FRAGOSO MACHADO-BUSSONS, M.R.; PANTOJA-LIMA, J. Classificação dos sistemas de produção e grau de impacto ambiental das pisciculturas no estado do Amazonas, Brasil. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2019

12

SILVERT, W. Assessing environmental impact of finfish aquaculture in marine waters. **Aquaculture**, v. 107, p. 67-79, 1992.

SIQUEIRA, T.V. Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável. **Revista do BNDES**, v. 25, n. 49, p. 119-170, 2018.

TAVARES-DIAS, M. **Piscicultura continental no estado do Amapá: diagnóstico e perspectivas**. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento/Embrapa Amapá). Macapá: Embrapa Amapá, 81. 2011. 42p.

TEIXEIRA FILHO, A.R. **Piscicultura ao Alcance de Todos**. São Paulo: NOBEL, 1991. 94p.
TIAGO, G.G. **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. São Paulo: Editora Annablume, 2002. 162p.

VAL, A.L.; ROLIM, P.R.; RABELO, H. Situação atual da aquicultura no Norte. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A.; BORGHETTI, J.R. (Eds.). **Aquicultura no Brasil. Bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, p. 247-266, 2000.

ZACARDI, D.M.; LIMA, M.A.S. de; NASCIMENTO, M.M.; ZANETTI, C.R.M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 5, n. 3, p. 102-112, 2017.

CAPÍTULO II

CUSTOS OPERACIONAIS NA PISCICULTURA DO TAMBQUI NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS

INTRODUÇÃO

DESENVOLVIMENTO AQUÍCOLA E PISCÍCOLA NO BRASIL E NO MUNDO

Nas últimas décadas, a aquicultura apresentou um destacado crescimento dentre os ramos do agronegócio, apresentando contribuição relevante para geração de emprego e renda, bem como para redução da pobreza e da fome em várias partes do mundo (SIQUEIRA, 2018). O crescimento da população mundial, a preocupação com a segurança alimentar e o interesse cada vez mais intenso em relação à sustentabilidade ambiental estão entre as principais motivações que levaram os países a aderirem a este movimento. Nesse panorama, espera-se o reposicionamento do Brasil, um dos principais agentes no mercado internacional de carnes, junto com a China, a União Europeia e os Estados Unidos, não somente na produção de carnes bovina, suína e de frango, mas também na produção de pescado, ressaltando-se que esse crescimento é primordial para a superação do déficit alimentar que se vislumbra nas próximas décadas (SCHULTER e VIEIRA FILHO, 2017). O potencial de crescimento da aquicultura em todo o mundo é significativo, uma vez que a tecnologia é de fácil assimilação, as unidades de produção apresentam baixo custo de implantação e a atividade pode ser praticada em diversos contextos e ambientes (DUARTE *et al.*, 2009).

Historicamente, a rápida expansão da aquicultura, a partir da década de 1980, foi baseada na introdução de novas técnicas de produção, com custos acessíveis e ganhos significativos de produtividade e qualidade. Tais ganhos de competitividade sustentam as expectativas otimistas para manutenção da tendência de alta da produção nas próximas décadas, por meio de novas unidades intensivas e ampliação das áreas de produção em ambientes continentais e marinhos. Apesar da liderança destacada da China e outros países asiáticos, a expansão da aquicultura foi generalizada por todos os continentes, inclusive no Brasil (SIQUEIRA, 2018).

O consumo de pescados no mundo foi de cerca de 116 milhões de toneladas em 2009, valor superior a 17 kg por habitante (FAO, 2010), mais de 150 milhões de toneladas em 2019, e mais de 160 milhões de toneladas em 2021 (XIMENES, 2021), mostrando uma clara tendência de crescimento e predileção por essa opção de proteína de origem animal. No Brasil, a média de consumo per capita ainda é bastante inferior a mundial, ficando em torno de 9 a 10kg/habitante/ano, enquanto a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda um consumo de pelo menos 12 kg/ habitante/ano (SIDONIO *et al.*, 2010; XIMENES, 2021). No entanto, apesar desses números ainda abaixo, o consumo brasileiro vem crescendo, apresentando exponencial crescimento a cada ano conforme podemos ver na Figura 1.

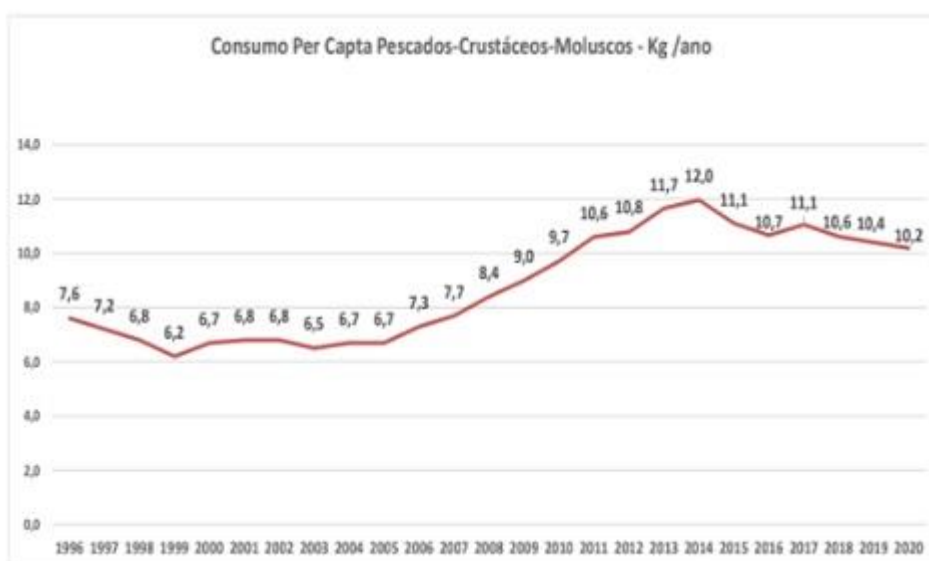
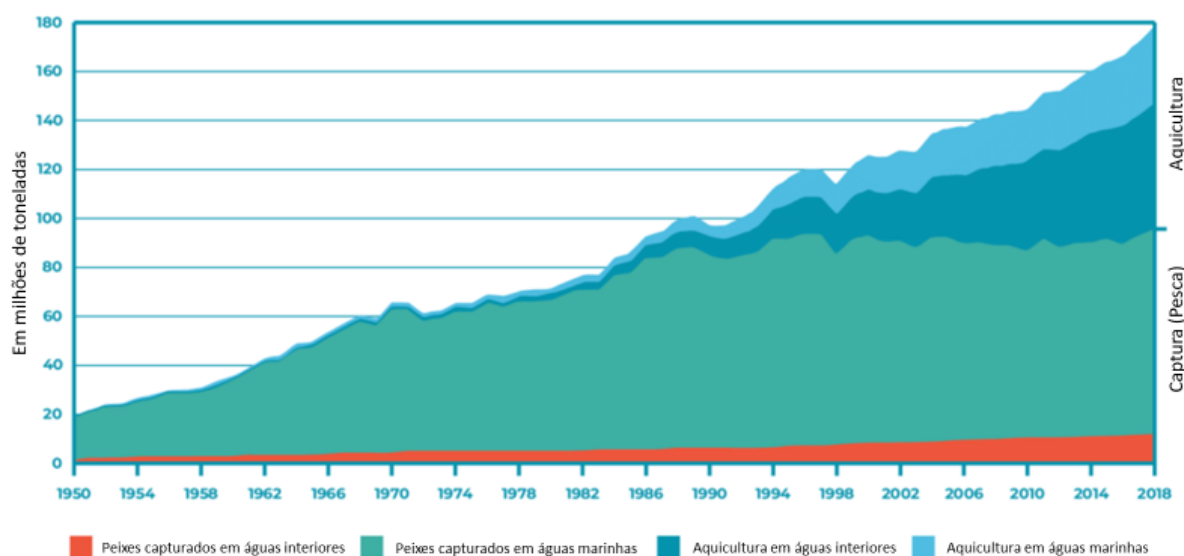


Figura 1. Consumo de pescado no Brasil. **Fonte:** SeaFood Brasil.

A aquicultura nacional deixou de ser um segmento que contribuía no ano de 2003 com apenas 28% do total da produção pesqueira nacional, para alcançar 44% do total em 2011 (BANCO DO BRASIL, 2010; BRASIL, 2012) e 46% em 2018 (XIMENES, 2021). Aliás, a própria atividade aquícola registrou um aumento de 350 mil toneladas se comparado a pesca extrativista que cresceu menos de 90 mil toneladas nesse mesmo período (BANCO DO BRASIL, 2010; BRASIL, 2012). Neste sentido, o Brasil tem acompanhado uma tendência mundial, onde a aquicultura apresenta taxas de crescimento superiores à pesca, passando a ocupar um espaço significativo do mercado de pescado (Figura 2). Nos últimos anos, o governo brasileiro tem incentivado substancialmente a aquicultura nacional de maneira a projetar o país como um dos maiores produtores do mundo até o ano de 2030, com potencial de produção que atinja mais de 20 milhões de toneladas/ano (BRASIL, 2014; MORENO, 2018).



Nota: excluiu-se mamíferos aquáticos, crocodilianos, jacarés e caimãs, algas marinhas e outras plantas aquáticas.

Figura 2. Produção mundial da pesca e da aquicultura em gráfico adaptado do Relatório da FAO de 2020.

O Brasil possui mais de 3000 espécies de peixes nativos distribuídos e uma vasta rede hídrica (VAL, 2019). De acordo com Schulter e Vieira Filho (2017), as espécies mais cultivadas no país, por região, são: i) tambaqui, pirarucu e matrinxã na região Norte; ii) tilápia e camarão marinho no Nordeste; iii) tambaqui, pacu e pintado no Centro-Oeste; iv) tilápia, pacu e pintado no Sudeste; e v) carpa, tilápia, jundiá, ostra e mexilhão na região Sul.

A piscicultura brasileira iniciou efetivamente como atividade produtiva fundamentando-se no cultivo de espécies exóticas (MIRANDA e RIBEIRO, 1997; ZANIBONI FILHO, 2000). Entretanto, das espécies introduzidas, apenas cerca de treze apresentaram algum sucesso, com destaque para as carpas e tilápias (TEIXEIRA FILHO, 1991). Neste primeiro momento, estas introduções foram motivadas pela ausência de tecnologia de cultivo das espécies nativas (MIRANDA e RIBEIRO, 1997; ALVARADO, 2003) e também pelo fato destas espécies exóticas já serem cultivadas a muitos anos nos seus países de origem, de forma que juntamente com sua introdução vieram as técnicas de manejo e produção de alevinos (ZANIBONI FILHO, 2000). Com o passar dos anos e o avanço nas pesquisas com as espécies nativas, protocolos de manejo e pacotes tecnológicos foram sendo gradualmente desenvolvidos para essas espécies, despertando o interesse dos produtores principalmente devido suas vantagens adaptativas as condições ambientais locais, além dos entraves legais relacionados à introdução de espécies exóticas em ambientes naturais

brasileiros que foram sendo constantemente fomentados a fim de evitar desequilíbrios ambientais (SCHULTER e VIEIRA FILHO, 2017).

Segundo Kubitza (2015), é fato que a expansão da atividade de piscicultura encontra-se diretamente atrelada as potencialidades naturais do Brasil, e que esses fatores têm contribuído para atrair investidores interessados no cultivo de pescados com finalidade comercial. Entretanto, mesmo diante destas características favoráveis, é preciso espaço para uma reflexão sobre a prática piscicultora e as possibilidades de expansão da atividade no Brasil, considerando que essa expansão deve respeitar os preceitos da sustentabilidade.

ATIVIDADE PISCÍCOLA NO ESTADO DO AMAZONAS

A variedade de peixes da Bacia do Rio Amazonas é um diferencial para a aquicultura brasileira atingir novos mercados. O clima é um trunfo adicional a favor desta região para o cultivo de pescado (SIDONIO et al., 2010). No entanto, apesar do significativo aumento que o consumo de pescado cultivado tem tido nos últimos anos, este encontra-se muito aquém do registrado pela pesca (FERREIRA, 2009). A população amazônica tem no pescado sua principal fonte de proteína animal, apresentando um consumo estimado médio de 369 g/dia (135 kg/ano), com variações no consumo dentro da própria região, onde há registros de 490-600 g/dia (179 a 219 kg/ano) no Baixo Solimões/Alto Amazonas e de 500-800 g/dia (183 a 292 kg/ano) no Alto Solimões (IZEL et al., 2013). É importante também destacar que na cidade de Manaus, principal metrópole localizada na Amazônia brasileira, o consumo per capita de pescado fica entre 100 e 200 g/dia, ou seja, 36 a 72 kg/ano (FERREIRA, 2009).

Neste sentido, Manaus se sobressai como um dos maiores centros consumidores de pescado do Brasil e do mundo, visto que a média mundial de consumo do pescado fica em torno de 20 kg/habitante/ano (FAO, 2017) e o consumo de Manaus, como citado acima, fica acima desta. Considerando a demanda local, especialmente de espécies consideradas nobres como o tambaqui, que possui demanda estimada de 14 mil toneladas/ano, observa-se que somente a pesca extrativa não é suficiente para atender um volume demandado tão elevado (BRASIL, 2013; IZEL et al., 2013).

No aspecto produtivo, mesmo o Amazonas sendo o primeiro Estado da região Amazônica a incentivar a piscicultura através de políticas públicas (BUENO et al., 2015), este ainda se encontra em uma fase de expansão e consolidação no que diz respeito a aplicação de tecnologia para otimizar os índices de produção (TEIXEIRA FILHO, 1991). Além disso, a maior parte da produção tecnificada do Estado do Amazonas se concentra no município de Manaus e região metropolitana, que abrange os municípios de Presidente Figueiredo, Novo

Airão, Iranduba, Manacapuru, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Careiro da Várzea, Autazes, Careiro Castanho, Itapiranga, Manaquiri e Silves (GANDRA, 2010; IZEL *et al.*, 2013), com destaque para o município de Rio Preto da Eva, que é considerado o principal polo produtor de pescado cultivado do Estado (LOPES *et al.*, 2010).

Pantoja-Lima *et al.* (2015) apontou em seu estudo que 48,20% dos sistemas de produção aquícola do Estado do Amazonas encontram-se na região metropolitana de Manaus, 37,91% no Polo do Madeira, 4,64% no Polo Lábrea e 9,25% no Polo Alto e Médio Solimões, totalizando 22.304,43 hectares de lâmina d'água. Nesse cenário, é importante destacar que a maioria dos empreendimentos piscícolas localizados na região metropolitana de Manaus é de porte pequeno, com pouca aplicação tecnológica no sistema de criação e com uso de espécies que não trazem grandes riscos ambientais em decorrência de suas características ecológicas, fatores estes que fazem com que a atividade apresente bons índices de avaliação quanto ao ordenamento e controle de impactos sobre a sua produção (SILVA LIMA *et al.*, 2019). Além disso, apesar do baixo porte destes empreendimentos, a implantação de um grande número pode ocasionar impactos cumulativos que seriam significativos para a produção local, mobilizando a construção de uma cadeia produtiva passível de expansão produtiva e tecnologicamente (FREITAS *et al.*, 2022).

Dentre as espécies mais cultivadas no Estado do Amazonas, as que apresentam maior destaque são o tambaqui (*Colossoma macropomum*), a matrinxã (*Brycon amazonicus*), a pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e o pirarucu (*Arapaima gigas*) (CAVERO *et al.*, 2009; PANTOJA-LIMA *et al.*, 2015). Entretanto, apesar do grande volume de pescado produzido para suprir a demanda interna do Estado, este ainda importa pescado oriundo de Estados vizinhos como Rondônia e Roraima (GANDRA, 2010). Neste sentido, é importante ressaltar que não existe uma padronização quanto aos tipos de sistemas de produção utilizados no Estado do Amazonas, estando estes relacionados ao sistema de cultivo adotado, o que contribui de certa forma para o Estado ainda não conseguir atender em sua plenitude o próprio mercado interno (PANTOJA-LIMA *et al.*, 2015).

Na Amazônia, embora os recursos pesqueiros sejam abundantes, a crescente demanda por espécies de alto valor comercial tem por um lado ocasionado uma diminuição dos estoques pesqueiros naturais (BATISTA e PETRERE Jr, 2003) e, por outro, impulsionado o desenvolvimento da piscicultura (FREITAS, 2003). Esses e outros fatores têm sido essenciais para o estímulo cada vez mais do desenvolvimento da produção de pescado em cativeiro. E embora muito se tenha avançado e o fluxo de informação aconteça de forma mais eficiente a cada ano, a apropriação de informações técnicas sobre a atividade de piscicultura no Estado

do Amazonas ainda é frágil e representa uma lacuna de importantes informações que necessitam ser estudadas (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

ESTUDO DOS CUSTOS A PARTIR DA INDUSTRIALIZAÇÃO

Conceitualmente, os custos referem-se a todos os sacrifícios que uma organização tem de arcar para obtenção de seus objetivos (FIGUEIREDO e MOURA, 2006). Horngren (2000) comenta ainda que custos são todos os gastos ativados associados à compra de mercadorias para revenda (no caso de empresas comerciais) ou associados à aquisição e conversão de matérias-primas em mercadorias para venda (no caso de empresas produtoras). A análise de custos, preços e valores consiste em algumas das mais e importantes atividades da administração financeira (BRUNI e FAMÁ, 2003).

De acordo com Martins (2003), até o século XVIII, época da Revolução Industrial, apenas a Contabilidade Financeira encontrava-se como uma alternativa bem estruturada para atender os empreendimentos comerciais. Entretanto, com o advento da estruturação das indústrias, o trabalho de contabilidade tornou mais complexo, demandando maior aporte de atenção no levantamento do balanço e apuração do resultado,

Neste contexto, a contabilidade de custos originou-se com a função inicial de apenas fornecer elementos para a avaliação dos estoques e apuração do resultado. Porém, com a evolução dos mercados, esta passou a atender duas funções importantes na contabilidade gerencial: a utilização dos dados de custo para auxílio ao controle, e para a tomada de decisões (SANTOS *et al.*, 2006). Entretanto, essa evolução da importância e utilização das informações geradas pela área de custos, atrelada ao desenvolvimento industrial e os reflexos ambientais resultantes do processo produtivo, fizeram surgir uma nova ramificação na área de custos, onde leva-se em consideração as questões ambientais e seus fatores (TOLEDO *et al.*, 2003).

Hansen e Mowen (2001), buscando demonstrar a relação entre os processos industriais e os custos ambientais, comentaram sobre a importância da medição de custos industriais, que, através de abordagens pró-ativas, descrevem a gestão do custo ambiental como um assunto de alta prioridade e interesse, destacando duas razões primordiais para sua medição: o aumento significativo da regulamentação ambiental, onde a lei inclui altas penalidades e multas, e, a percepção das empresas em observar que pode ser menos oneroso prevenir a poluição do que remediá-la. Os mesmos autores descrevem a importância da gestão eficaz dos custos, que levam a uma redução dos mesmos dentro dos processos produtivos, relatando separadamente as suas fontes geradoras para que os gestores possam avaliar o impacto na

rentabilidade da empresa, e ainda, atribuir custos ambientais aos produtos e aos processos, revelando a fonte destes custos e identificando suas causas.

Os custos estão diretamente relacionados ao processo de produção de bens ou serviços. Enquanto as despesas estão associadas a gastos administrativos e/ou com vendas e incidência de juros (despesas financeiras). Diz-se que as despesas estão associadas ao momento de seu consumo ou ocorrência sendo, portanto, temporais (BRUNI e FAMÁ, 2003). Estes podem ser classificados em diretos e indiretos, onde os custos diretos são aqueles que são diretamente relacionados a um determinado serviço ou produto, que podem ser encontrados economicamente mais fáceis ao objeto de custeio, enquanto os custos indiretos são aqueles que não podem ser identificados de maneira economicamente viável, pois são comuns a dois ou mais produtos ou serviços (LEONE, 2000).

CUSTOS AMBIENTAIS E A BUSCA PELA ECOEFICIÊNCIA

O conhecimento acerca do processo produtivo e a identificação de seus respectivos aspectos e impactos ambientais é essencial para que sejam propostas melhorias no setor. Neste caso, qualquer procedimento produtivo que envolve insumos, processos e saídas que resultam em produto, também possuem um aspecto em paralelo que é composto pelos desperdícios que podem representar uma parcela considerável de custos de produção (MAGANHA, 2006), especialmente levando em consideração o amplamente comentado custo ambiental (TOLEDO et al., 2003).

No que tange a busca por um entendimento melhor desta questão, porém sem relacionar, necessariamente, os custos ambientais com desperdício, Carvalho *et al.* (2000) mencionaram que os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil, podendo ser:

- Amortização, exaustão e depreciação;
- Aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes;
- Tratamento de resíduos de produtos;
- Disposição dos resíduos poluentes;
- Tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas;
- Mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente.

Além disso, Moura (2000) classifica os custos ambientais relacionando-os com a prevenção, avaliação, falhas internas, externas e custos intangíveis, trazendo uma abordagem mais tecnicista, e detalhando-os com os seguintes conceitos:

- Custos de Prevenção: são aqueles que visam prevenir o empreendimento de certos danos ambientais no processo de produção;
- Custos de Avaliação: são os custos promovidos para manter os níveis de qualidade ambiental do empreendimento, desenvolvidos por meio de trabalhos de laboratórios e avaliação formais do sistema de gestão ambiental ou sistema gerencial que se ocupe de garantir um bom desempenho ambiental da empresa. Englobam custos com inspeções, testes, auditorias da qualidade ambiental e despesas similares;
- Custos de Falhas Internas: é o primeiro dos custos decorrente das falhas (ou falha) de controle. Esses custos resultam de ações internas na empresa, tais como correção de problemas ambientais e recuperação de áreas internas degradadas, desperdícios de material, de energia, de água e outros recursos naturais, além de tempos de máquinas paradas, como resultado de problemas ambientais causados (interdições e retrabalhos), em processos causados por não conformidades ambientais;
- Custos de Falhas Externas: compreende os custos de qualidade ambiental e não conformidades fora dos limites do empreendimento, resultantes de uma gestão ambiental inadequada. Engloba os custos decorrentes de queixas ambientais da vizinhança levando à existência de despesas de correção, recuperação de áreas externas degradadas ou contaminadas pela atividade da empresa, pagamento de multas aplicadas por órgãos ambientais de controle, indenizações decorrentes de ações legais resultantes de disposição inadequada de resíduos ácidos, transporte de produtos tóxicos, inflamáveis, corrosivos, prejuízos decorrentes de suspensão de vendas e fabricação de produtos;
- Custos Intangíveis: são aqueles com alto grau de dificuldade para serem quantificados, embora se perceba claramente a sua existência. Normalmente não podem ser diretamente associados a um produto ou processo. Eles são identificados pela associação de um resultado a uma medida de prevenção adotada. Como exemplo, tem-se a perda de valor das ações da empresa, sendo resultado de desempenho ambiental insatisfatório, baixa produtividade dos empregados em função de um ambiente poluído, contaminado ou inseguro, dificuldades e aumento de tempo (e custo) na

obtenção de licenciamento ambiental, resultando em multas e problemas anteriormente constatados.

Neste contexto, as indústrias, consideradas como os principais agentes poluidores, passaram a desenvolver controles mais eficientes de custos ambientais e buscam diminuir o impacto fazendo uso mais racional dos recursos naturais, minimizando os reflexos negativos ao meio ambiente (WISSMANN *et al.*, 2012). Desta preocupação derivou a expressão ecoeficiência que, de acordo com Hansen e Mowen (2003), resulta da produção de bens e serviços mais úteis e que reduzem ou causem o menor impacto ambiental negativo possível, desta forma diminuindo os custos e o consumo de recursos.

Na busca pelo desenvolvimento desta ecoeficiência, as empresas começaram a utilizar de estratégias como: redução do consumo de energia; redução do consumo de matérias-primas; redução da emissão de substâncias tóxicas; otimização do uso sustentável de recursos renováveis e aumento da reciclagem; prolongamento do ciclo de vida dos produtos; aumento da intensidade de serviço (redução de desperdícios) e agregação de valor aos bens e serviços. (MICHELINI *et al.*, 2004).

Michelini *et al.* (2004), detalhando de forma mais elucidativa, destacaram que essas estratégias podem ser agrupadas a partir três objetivos principais dentro dos empreendimentos e mercados:

- Redução do consumo de insumos: a ecoeficiência permite a utilização de um valor ótimo de matérias-primas, energia e água. Assim, mais produtos são produzidos utilizando-se menos insumos;
- Redução dos impactos ambientais: a ecoeficiência estimula o aumento da qualidade dos produtos e a diminuição dos desperdícios ao longo de toda cadeia de valor;
- Aumento do valor do produto ou serviço: além de estimular os objetivos citados, a ecoeficiência também estimula a criatividade, inovação e procura por novos caminhos para a produção.

Sendo assim, a ecoeficiência torna-se caracterizada como um importante fator de vantagem competitiva para as empresas, já que permite a melhoria dos processos produtivos pela aplicação de tecnologias limpas, modificações do processo, adoção de novas práticas gerenciais, redução de custos, diminuição de desperdícios, aumento da qualidade dos produtos, melhor aproveitamento do capital investido, melhoria contínua do processo e estímulo ao crescimento. (CAGNO *et al.*, 2005).

O PROCESSO PRODUTIVO E O IMPACTO AMBIENTAL

Ao longo da história, constatou-se que o ser humano sempre explorou os recursos naturais do planeta, ao mesmo passo que também gerou resíduos sem se preocupar com seus efeitos sobre o meio ambiente, pois os recursos eram abundantes e a natureza assimilava os despejos recebidos de forma natural. Neste caso, constata-se que a poluição ambiental não é um problema atual, pois há mais de 100 anos as indústrias têm emitido grandes quantidades de resíduos (MOURA, 2000; WISSMANN *et al.*, 2012),

Em virtude dos novos comportamentos e tecnologias, as produções de resíduos sólidos estão aumentando consideravelmente. Além disso, grande parte destes permanece por centenas e milhares de anos no ambiente, causando não só uma crise ambiental como também um problema econômico e social (LANDIN *et al.*, 2016). Deliberal *et al.* (2015) questionam que a escassez de recursos naturais, proveniente do uso indiscriminado do meio ambiente, desafia gestores e tornou-se um imperativo no processo decisório das organizações. Dessa maneira, com intuito de minimizar os impactos ambientais resultantes da destinação dos resíduos, a gestão ambiental possui como princípio, propor adequadas destinações ambientais para as empresas, visando coibir problemas ambientais, por meio de diversas aplicações, tais como: manipulação, tratamento e descarte adequado desses resíduos (MOURA, 2008).

Com o advento desta preocupação ambiental foi emergindo a nova consciência ambiental, no bojo das transformações culturais que ocorreram na década de 60 e 70, e ganhando dimensões que situaram o meio ambiente como um dos princípios fundamentais do desenvolvimento contemporâneo da humanidade. Nos anos 80, os gastos com proteção ambiental começaram a ser vistos pelas empresas como investimentos no futuro, além de uma vantagem competitiva (TINOCO e KRAEMER, 2008).

Entretanto, somente a partir da década de 90, impulsionados pela competitividade, muitos empreendimentos começaram a mudar seu comportamento frente à questão ambiental. Eles passaram a tratar os aspectos relacionados com o meio ambiente não mais como um problema, mas sim como uma oportunidade de diferenciação (SILVA e AMARAL, 2011). Um mercado globalizado, competitivo, com legislação cada vez mais exigente e com uma preocupação em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável está levando a sociedade a cobrar dos setores públicos e privados uma mudança na forma e desenvolvimento até então empregados e a adoção de programas de gerenciamento que atinjam e demonstrem um desempenho ambiental adequado, controlando os impactos das atividades de produção no meio ambiente (SERBER, 2009; MORO *et al.*, 2015).

Demonstrando uma preocupação em relação aos aspectos financeiros, Ribeiro e Gratão (2000) propuseram que “um tratamento adequado e específico para os custos ambientais é muito importante, pois além de estarem entre os itens que mais consomem recursos financeiros, ganharam relevância econômica, social e política”. Esta afirmação é reforçada pela posição de Tinoco e Kraemer (2008), os quais defendem que ultimamente, os custos das empresas em proteção ambiental têm aumentado rapidamente com a crescente e mais exigente regulamentação ambiental, em decorrência da crescente fiscalização feita pela sociedade.

A regulamentação ambiental é outro fator que contribui para que o surgimento de atitudes proativas na gestão ambiental das empresas, entendendo que as exigências legais que os órgãos governamentais impõem aos sistemas produtivos, relacionadas a práticas e manejos adequados de conservação ambiental, bem como, a eliminação de desperdícios dentro dos processos produtivos, fazem com que as empresas busquem desenvolver estratégias operacionais que maximizam os resultados e que diretamente promovam a conscientização ambiental (HANSEN e MOWEN, 2003).

Para Ribeiro (2005), os custos ambientais precisam ser corretamente identificados, mensurados e informados para subsidiar o processo de gestão estratégica de custos e, conseqüentemente, a gestão econômica do empreendimento, como também para satisfazer às necessidades informativas dos usuários externos. Demonstrando a relevância dos custos ambientais, Hansen e Mowen (2003) ressaltaram que os custos ambientais podem ser uma porcentagem significativa do total dos custos operacionais e, é interessante mencionar, muitos desses custos podem ser reduzidos, ou eliminados, por meio de uma gestão eficaz. Diante disso, os sistemas de produção vêm buscando alternativas que minimizem os impactos negativos da atividade produtiva, reduzindo cada vez mais a geração de resíduos desde a origem, abandonando a postura essencialmente reativa, investindo, desta forma, em soluções que se refletem em economia e melhoria da competitividade (WISSMANN *et al.*, 2012).

IMPACTO AMBIENTAL NA PISCICULTURA

As diferentes modalidades de aquicultura podem gerar impactos ambientais diversos, dependendo, principalmente, do sistema de cultivo (sistemas fechados, semiabertos e abertos); do ambiente (água doce ou marinha); das espécies utilizadas e especialmente da densidade de estocagem e quantidade de produção (BARBIERI *et al.*, 2014). Devido às inúmeras variáveis que podem influenciar na geração ou identificação destes impactos, e por ser uma atividade relativamente recente no Brasil, poucos estudos foram publicados sobre os possíveis impactos

ambientais causados pela aquicultura (SOUZA *et al.*, 2018). É importante destacar ainda que independente da atividade de produção, o impacto ao meio ambiente ocorre através de três processos: o consumo de recursos naturais, o processo de transformação (processamento) e a geração de produtos finais (resíduos) (BARBIERI *et al.*, 2014).

Melo e Stipp (2001) comentaram em seus estudos que, por ser uma atividade produtiva recente e crescente no Brasil, a piscicultura carece de estudos que mensurem qualitativa e quantitativamente os seus resultados e consequências, nos quais se mostra importante, entre outras necessidades, a realização de estudos econômicos que ajudem na organização, planejamento, direcionamento e consequentemente, no crescimento do setor (ROTTA e QUEIROZ, 2003). Oliveira *et al.* (2012) ressaltaram ainda que o sistema produtivo a ser utilizado indicará o grau de interferências ambientais, e podem ser reunidos em função da produtividade (extensivo, semi-intensivo ou intensivo) e números de espécies envolvidas (monocultivo, policultivo ou consórcio). Nesse contexto, Crepaldi *et al.* (2006) relatava haver uma tendência entre o sistema de produção piscícola e os impactos ambientais, onde quanto mais intensivo o sistema for, maior será a quantidade de resíduos que ele irá produzir e, consequentemente, o risco de haver um impacto significativo no meio ambiente. Entretanto, os mesmos autores deixam claro que esse impacto ambiental será também influenciado pelo tipo de tecnologia que é utilizado pelo produtor para tratar os resíduos recorrentes da atividade piscícola, ou seja, quanto melhor e mais eficiente a tecnologia utilizada, menor será o risco que estes causem danos ambientais significativos.

Economicamente, a análise dos custos de produção na avaliação da piscicultura é considerada uma ferramenta importante e indispensável para se gerar indicadores produtivos (zootécnicos), contábeis, econômicos e ambientais que auxiliem na tomada de decisão para a adequada gestão dos empreendimentos piscícolas (COSTA, 2013; CRIVELENTI *et al.*, 2006). É importante destacar que a não observância desses pode impedir o piscicultor de saber o real valor de rentabilidade na produção (SABBAG *et al.*, 2011)

De maneira geral, a piscicultura no Brasil vem sendo enfocada e tratada, por setores governamentais e não governamentais, como uma atividade que impacta diretamente o meio ambiente (ALBANEZ e ALBANEZ, 2000; HARDY, 2000). Neste caso, Matos *et al.* (2000) afirmaram que os principais impactos ambientais causados pela atividade aquícola (englobando a piscicultura) são os conflitos com o uso dos corpos d'água, a sedimentação e obstrução dos fluxos de água, a hipernutrição e eutrofização, a descarga dos efluentes de viveiros e a poluição por resíduos químicos empregados nas diferentes fases do cultivo. No caso particular da pesca, esses problemas estão crescendo, não somente pelo aumento do

esforço de pesca como também pelo uso de mecanismos de captura que destroem as bases ecológicas para reprodução das espécies (CHRISTENSEN, 1989).

O maior problema ambiental no cultivo de organismos aquáticos está relacionado aos seus efluentes com grande potencial de poluição das águas naturais. Embora estes efluentes não apresentem altas concentrações de poluentes quando comparados aos efluentes produzidos pela indústria ou aqueles advindos dos sistemas de esgotos, às vezes podem conter concentrações de substâncias acima das permitidas pela legislação, tornando-se uma fonte de poluição (BOYD e SCHIMITTOU, 1999; AMÉRICO *et al.*, 2013).

Conforme Sipaúba-Tavares *et al.* (1999), o cultivo de peixes enriquece com material orgânico e inorgânico na coluna de água, através da eliminação de fezes e excreção, alimento não ingerido, descamação, mucos dentre outros. E um agravante ambiental ligado a esse problema ocorre no chamado modelo de produção tradicional (ALBANEZ e ALBANEZ, 2000), onde a solução para melhorar a qualidade da água, consiste em aumentar o fluxo de água em grandes quantidades (SIPAÚBA-TAVARES *et al.*, 1999), reduzindo o tempo de residência e, conseqüentemente, liberando rapidamente matéria orgânica, sais inorgânicos, nutrientes, plâncton, dentre outros componentes dos viveiros, que possam estar prejudicando a qualidade da água dentro do viveiro (TOLEDO *et al.*, 2003).

Diante desse contexto, uma boa solução para mitigar o impacto da piscicultura seria o rígido controle da renovação de água, com suprimento para cobrir apenas as perdas por evaporação e percolação (BOLL *et al.*, 2000a; TAMASSIA, 2000). Contudo, outras práticas também seriam relevantes, como o uso de tanques de decantação para os efluentes, rações de alta digestibilidade, e a utilização do policultivo (TOLEDO *et al.*, 2003). Boll *et al.* (2000b), constataram que nesse sistema (policultivo), verifica-se um menor acúmulo de matéria orgânica no sedimento que em monocultivos com uso de ração. Entretanto, na despesca final, na maioria dos casos ocorre o revolvimento do sedimento e a liberação de maior volume de água, gerando impacto ambiental (MATOS *et al.*, 2000).

Os impactos socioambientais ocasionados pela aquicultura têm estimulado o desenvolvimento da chamada aquicultura sustentável, que pode ser entendida como o conjunto de procedimentos alternativos que almejam reverter os impactos ocasionados pelo “mal desenvolvimento”. De acordo com este enfoque, a aquicultura deve almejar lucro e, ao mesmo tempo, privilegiar o desenvolvimento social e a minimização dos impactos ambientais (VALENTI, 2000; VINATEA, 2000; TIAGO, 2002). Segundo a FAO (1994), para que a aquicultura produza benefícios reais e permanentes, esta terá que encontrar formas de se desenvolver, aumentando os seus rendimentos e diminuindo os seus efeitos adversos. Para

tanto, será necessário identificar formas adequadas de apoio comercial e técnico, além de um cuidado especial na gestão dos recursos e na avaliação social e ecológica das regiões com potencial aquícola (HENRY-SILVA e CAMARGO, 2008).

Conceitualmente, a sustentabilidade deve constituir a base do ordenamento pesqueiro e aquícola, além de compreender não somente a sustentabilidade dos recursos biológicos, mas também o valor e os benefícios sociais que são gerados. Embora seja difícil associar estes três pilares (econômico, social e ambiental) que fundamentam o desenvolvimento sustentável, os empreendedores do setor de aquicultura devem implementar esforços para que o mesmo seja efetivado, visando assegurar de forma duradoura os ganhos com suas atividades (BOYD, 1999; HENRY-SILVA e CAMARGO, 2008). Existe ainda a necessidade de estudos que forneçam suporte científico, para a implantação e manejo sustentável da piscicultura, mitigando os impactos ao meio ambiente. Os piscicultores vêm questionando a descrição de parâmetros, que sejam condizentes com as características da piscicultura brasileira, para determinação da amplitude dos impactos (ALBANEZ e ALBANEZ, 2000).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito dos custos operacionais e ambientais sobre o perfil socioeconômico da piscicultura do tambaqui na região metropolitana de Manaus.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil socioeconômico das propriedades piscícolas de tambaqui da região metropolitana de Manaus;
- Levantar os principais custos que compõem a formação socioeconômica das propriedades piscícolas do tambaqui da região metropolitana de Manaus;
- Analisar produtiva e economicamente as propriedades piscícolas do tambaqui da região metropolitana de Manaus;
- Determinar quais custos podem ser classificados como custos ambientais nas propriedades piscícolas do tambaqui da região metropolitana de Manaus;
- Avaliar o efeito do custo ambiental sobre a rentabilidade de propriedades piscícolas do tambaqui na região metropolitana de Manaus.

MATERIAL E MÉTODOS

COLETA DE DADOS

Esta etapa do estudo foi realizada através do levantamento de dados de 60 (sessenta) estabelecimentos piscícolas, selecionados através do banco de dados do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), e situadas no Município de Manaus e sua região metropolitana (municípios adjacentes que se encontram ao redor de Manaus, que são os municípios de Presidente Figueiredo, Novo Airão, Iranduba, Manacapuru, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Careiro da Várzea, Autazes, Careiro Castanho, Itapiranga, Manaquiri e Silves) conforme está descrito na Figura 3. Estes estabelecimentos piscícolas foram classificados considerando o tamanho físico da propriedade nas categorias: pequeno (≤ 5 ha), médio (> 5 a ≤ 20 ha) e grande porte (> 20 ha) de acordo com o sistema adotado pelo IPAAM.

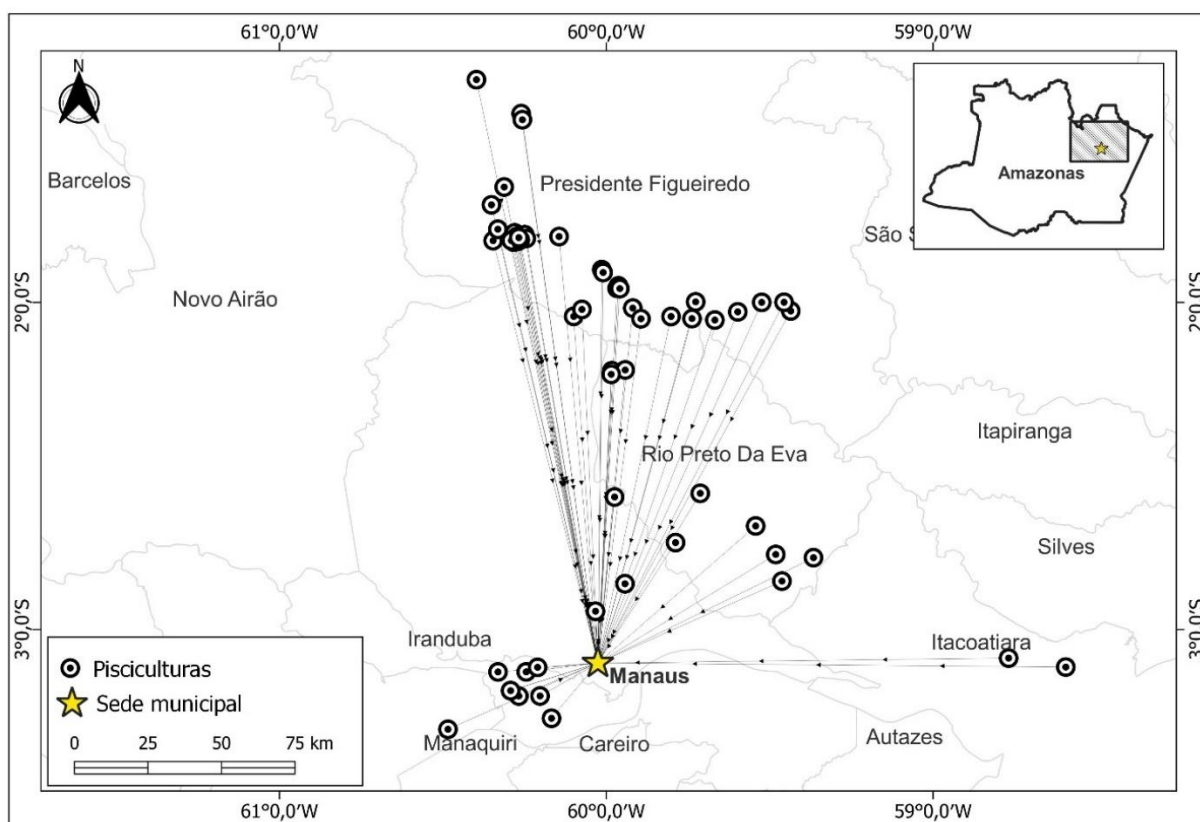


Figura 3. Mapa da região metropolitana de Manaus. **Fonte:** os autores.

Inicialmente, foram aplicados questionários socioeconômicos aos responsáveis técnicos e/ou proprietários dos estabelecimentos pré-selecionados. Os questionários apresentavam questões destinadas a obtenção de dados sobre: perfil socioeconômico;

composição dos custos operacionais e ambientais, e estrutura produtiva e econômica. Foram considerados dados dentro um espaço amostral de três anos (2019, 2020 e 2021).

ANÁLISE DOS DADOS

Perfil socioeconômico

A primeira parte do questionário, que traz as informações básicas dos responsáveis técnicos e/ou proprietários dos estabelecimentos pré-selecionados (nome, idade, sexo, escolaridade, grau de profissionalismo da atividade dentre outras) foi usada principalmente para análise descritiva. A partir destes dados, traçou-se um perfil socioeconômico dentro de cada categoria.

Análise de Custos e Econômica

Em seguida, foram levantados os custos da atividade piscícola em cada estabelecimento no intervalo de três anos proposto acima (de 2019 a 2021), a partir dos custos operacionais. A elaboração das planilhas de custos de produção foi feita através de grandes agregados que são utilizados na geração dos produtos agrícolas derivados da atividade, sendo estas as categorias que foram julgadas como necessárias para o desenvolvimento das atividades (IPARDES, 1992).

Para o cálculo dos custos, foi utilizada a estrutura metodológica de custo operacional proposta por Matsunaga et al. (1976) para o ciclo de produção do cultivo do tambaqui, no caso 10-12 meses. As determinações de custos foram baseadas na estrutura do custo operacional efetivo (COE), custo de oportunidade (COP) e o custo operacional total (COT), onde o COE representa o somatório do desembolso realizado pelo produtor na compra de insumos (alevinos, ração, medicamentos e fertilizantes), gastos com mão-de-obra (salários e responsabilidade técnica/consultoria), serviços (calagem, comercialização, embalagem, transporte) manutenção (máquinas, equipamentos ou infraestrutura), gastos com energia e comunicação. O COP compreende os custos de oportunidades do capital, remuneração do empresário e juros sobre o capital investido, trabalhando-se com uma estimativa de gasto de R\$ 4.440,00 por ha da propriedade. O COT compreende o somatório do COE e do COP. As fórmulas matemáticas de COE, COP e COT utilizadas para avaliar cada propriedade estão descritas abaixo:

$$COE = ALE + RAC + SAL + MED + FER + CAL + MAN + COM + EMB + TRA + REP + ENE + COM$$

Onde:

ALE = gastos em R\$ com alevinos no período de 3 anos.

RAC = gastos em R\$ com ração no período de 3 anos.

SAL = gastos em R\$ com salários/mão-de-obra no período de 3 anos.

MED = gastos em R\$ com medicamentos no período de 3 anos.

FER = gastos em R\$ com fertilizante no período de 3 anos.

CAL = gastos em R\$ com serviço de calagem no período de 3 anos.

MAN = gastos em R\$ com serviços de manutenção na propriedade no período de 3 anos.

COM = gastos em R\$ com serviços de comercialização do produto no período de 3 anos.

EMB = gastos em R\$ com embalagem do produto no período de 3 anos.

TRA = gastos em R\$ com transporte no período de 3 anos.

REP = gastos em R\$ com responsabilidade técnica/consultoria no período de 3 anos.

ENE = gastos em R\$ com energia no período de 3 anos.

COM = gastos em R\$ com comunicação no período de 3 anos.

$$COP = 4440 * TP$$

Onde:

TP = tamanho em hectares da propriedade avaliada.

$$COT = COE + COT$$

A partir dos dados obtidos na análise de custos levantados durante a pesquisa de campo, foi realizada a análise econômica da atividade piscícola do tambaqui nos estabelecimentos selecionados. As variáveis analisadas foram volume de produção (VOLP), preço de venda (PV), custo de produção do pescado (CPP), receita bruta (REB), lucro bruto (LUB), índice de lucratividade (IL), e ponto de equilíbrio (PE). Os dados de VOLP (em quilos) e PV (R\$/quilos) foram coletados, tabulados e analisados de acordo com as informações fornecidas diretamente pelos piscicultores. O CPP (R\$/quilo) foi obtido do quociente do COT pelo VOLP de cada propriedade através da fórmula, $CPP = COT/VOLP$.

A receita bruta (REB) foi obtida a partir do cálculo de acordo com os dados de VOLP e PV de cada propriedade, em que $REB = VOLP \times PV$. O lucro bruto (LUB) foi calculado a partir da diferença entre a REB e o COT, de acordo com a seguinte fórmula: $LUB = REB -$

COT. O índice de lucratividade foi calculado usando os resultados de REB e LUB de cada propriedade, de acordo com a seguinte fórmula: $IL = (LUB/REB) \times 100$ (ROSSETI, 1990).

O ponto de equilíbrio foi definido pela quantidade de VOLP necessário para cobrir os COT. Sendo assim, considerando que a REB é produto entre o VOLP e o PV, e os COT representam a soma de todos os custos operacionais envolvidos no processo produtivo, tem-se que o ponto de equilíbrio se estabelece quando: $PE = COT/PV$, ou seja, o valor do produto entre VOLP e PV que conseguirá cobrir os COT (ROSSETI, 2004).

Todos os dados coletados na análise de custos operacionais e referentes a estrutura produtiva e econômica foram submetidos a ANOVA one-way usando o software R (versão 4.1.3), sendo os comandos realizados de acordo com Logan (2010). O teste de diferença honestamente significativa de Tukey foi aplicado para avaliar os efeitos do porte da propriedade sobre os valores médios obtidos nestas variáveis ao nível de significância de 0,05.

Com o objetivo de avaliar o efeito do tamanho do empreendimento sobre os custos e as variáveis econômicas, foram realizadas regressões lineares tendo como variáveis respostas todas aquelas que apresentaram previamente efeito significativo na ANOVA e como variável preditor o tamanho da propriedade. As premissas normalidade e homocedasticidade dos resíduos foram avaliadas graficamente (CHATTERJEE e HADI, 2006; LOGAN, 2010). Foi também realizada análise de correlação entre a variável preditora em relação a estas variáveis resposta a fim de determinar a intensidade e direção da relação linear entre estas (DORMANN et al., 2013). Valores de R^2 também foram considerados como um fator para indicar maior colinearidade (DORMANN et al., 2013). O modelo matemático foi ajustado de acordo com a influência da variável preditor sobre cada variável resposta analisada (CHATTERJEE e HADI, 2006; DORMANN et al., 2013).

Custo ambiental

Durante a análise dos custos, foi levantado em separado a existência de custos ambientais em relação ao porte da propriedade. Estes foram levantados e cotados através de sua participação em cada uma das categorias de custos determinadas, levando em consideração custos de cadastro ambiental, licenciamentos, taxas, impostos e a participação destes em cada uma das categorias e sobre os custos totais. A partir da separação dos custos ambientais dos demais custos e do custo total, além de sua participação nestes, foi analisada se houve alguma influência destes sobre a rentabilidade da atividade piscícola dos estabelecimentos avaliados, utilizando como parâmetro os dados levantados na análise econômica e produtiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PERFIL SOCIOECONÔMICO

A partir da análise dos dados coletados nas propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus, foi possível traçar o perfil socioeconômico dos gestores (Tabela 4) e estrutural/operacional das propriedades aquícolas (Tabela 5). Inicialmente, verificou-se que a maioria das propriedades avaliadas era de pequeno porte, com o número de propriedades reduzindo à medida que o porte da propriedade ficasse maior (Tabela 4).

Tabela 4. Dados descritivos dos gestores de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.¹

Porte ²	Produtores ³	Sexo ⁴	Idade ⁵	Formação na área ⁶
Pequeno	45	Homens = 75,56%	55	CD = 8,82%
				MD = 2,94%
				N = 88,24%
		Mulheres = 24,44%	51	CD = 18,18%
Médio	10	Homens = 90,00%	57	N = 81,82%
				CD = 33,33%
				MD = 22,22%
		Mulheres = 10,00%	42	N = 44,44%
Grande	5	Homens = 100,00%	52	N = 100%
				CD = 20,00%
				MD = 20,00%
		Mulheres = 0,00%	-	N = 60,00%

¹ Informações fornecidas pelos proprietários;

² Categorias: Pequeno (≤ 5 ha); Médio (> 5 a ≤ 20 ha); e Grande (> 20 ha);

³ n° absoluto de entrevistados;

⁴ Percentual de participação de cada sexo dentro da atividade em cada categoria;

⁵ Média de idade dos entrevistados dentro de cada categoria;

⁶ Percentual dos entrevistados segundo o grau de formação na área aquícola; CD = cursos de curta duração; MD = cursos de média duração; N = nenhuma formação.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, à medida que o porte da propriedade avaliada aumentou, a participação feminina na gestão das mesmas foi diminuindo ao ponto de apenas homens serem identificados como gestores responsáveis pelas propriedades de grande porte (Tabela 4). E mesmo nas propriedades de pequeno e médio porte, a participação feminina na gestão destas não ultrapassou 25%. De acordo com Camarano e Abramovay (2014), isso reflete uma tendência que tem sido constantemente verificada no meio rural brasileiro, que tem se tornado cada vez mais idoso e dominado pela presença masculina, havendo exceções na predominância feminina em atividades específicas ou contextos muito particulares, o que não foi o caso verificado neste estudo. Em um panorama geral, as mulheres encontram-se presentes na aquicultura brasileira em todos os setores: pesquisa, ensino, extensão, produção, processamento, setor de investimentos, varejo, produção e comercialização de rações e insumos, e como tomadores de decisão. No entanto, a atividade ainda é majoritariamente dominada por homens, como em outras partes do mundo (VALENTI et al., 2022).

Dentre esses gestores, independente do sexo, verificou-se também uma tendência de faixa etária acima dos 50 anos, com a maioria apresentando baixo ou nenhum grau de instrução formal relacionada a piscicultura (Tabela 4). É importante destacar que a informação acerca de instrução para atuar na administração dos empreendimentos, engloba tanto a formação técnica acerca da atividade piscícola, quanto para atividades administrativas/de gestão ou mesmo. Neste contexto, diversos estudos já afirmaram haver menores níveis de escolaridade na região norte-nordeste, especialmente no meio rural, onde há uma dificuldade maior em relação aos recursos disponíveis para fins educacionais, bem como para obtenção de informações especializadas para atividades produtivas (SILVA et al., 2013; RIBEIRO-NETO et al., 2016; ZACARDI et al., 2017; OLIVEIRA e FLORENTINO, 2018). Esse aspecto enfatiza a dificuldade de implantação de novas tecnologias e conhecimentos de gestão para atividades inerentes ao meio rural, o que naturalmente implica em prejuízos ao desenvolvimento da atividade piscícola na região.

Quanto as propriedades, verificou-se que, independente do porte, a maioria dos gestores piscícolas opera com recursos próprios, dependendo muito pouco de parcerias, investimentos externos, empréstimos ou financiamentos (Tabela 5). E quando se utilizam desses artifícios, não ultrapassa 20% das propriedades avaliadas. Essa informação corrobora com os dados observados por Lopes et al. (2020), que também verificaram que a maioria dos piscicultores entrevistados no Maranhão e em regiões do Pará não utilizaram crédito bancário para fomentar a atividade produtiva, seja pela ausência de mecanismos para disponibilizar crédito aos produtores, pela ausência de informações acerca da obtenção desse crédito ou

mesmo pela ausência de interesse desses piscicultores em utilizar essa ferramenta de fomento a atividade.

O crédito rural para aquicultura está disponível, mas a burocracia dificulta o acesso pelos aquicultores. O Brasil tem programas de crédito com taxas de juros relativamente baixas para financiar especificamente tanto a aquicultura quanto outros segmentos da agropecuária. No entanto, os fundos destinados à aquicultura, incluindo os destinados ao desenvolvimento de soluções inovadoras e à modernização dos processos produtivos, não são totalmente utilizados (LOPES et al., 2020; VALENTI et al., 2022). Valenti et al. (2022) indicaram que os principais gargalos no acesso ao crédito são a dificuldade dos produtores rurais em fornecer os documentos solicitados e o baixo nível de informação dos funcionários dos bancos sobre a aquicultura, o que aumenta as incertezas no setor. Além disso, o processo de licenciamento é extremamente complicado, burocrático e demorado.

Tabela 5. Dados descritivos das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.¹

Porte ²	Fonte dos Recursos ³	Porte médio ⁴	Tanques ativos ⁵	Outras atividades ⁶
Pequeno	P = 95,56%	2,50	3	Sim = 97,67%
				Não = 2,33%
	E = 4,44%	0,60	7	Sim = 0,00%
				Não = 100,00%
Médio	P = 80,00%	8,84	11	Sim = 100,00%
				Não = 0,00%
	E = 20,00%	6,70	14	Sim = 75,00%
				Não = 25,00%
Grande	P = 100,00%	24,60	25	Sim = 100,00%
				Não = 0,00%
	E = 0,00%	0,00	-	-

¹ Informações fornecidas pelos proprietários;

² Categorias: Pequeno (≤ 5 ha); Médio (> 5 a ≤ 20 ha); e Grande (> 20 ha);

³ Percentual de origem dos recursos utilizados para implementar a atividade. P = recursos próprios; E = recursos externos (empréstimos, financiamentos etc);

⁴ Valor médio do porte (em hectares) das propriedades avaliadas dentro de cada categoria;

⁵ n° médio de tanques ativos nas propriedades avaliadas dentro de cada categoria;

⁶ Percentual de entrevistados que responderam sobre utilizar a área da propriedade para outras atividades;

Em relação a área disponível e utilizada para a atividade piscícola, verificou-se que as propriedades de pequeno e médio porte costumam apresentar uma área bem abaixo ou com no máximo 50% dentro da faixa de área designada em suas respectivas categorias (Tabela 5). Consequentemente, isso implica em uma menor de área disponível para exercer a atividade piscícola. Esse dado reflete diretamente no número de tanques sendo utilizados para fins de piscicultura, onde este número praticamente dobra à medida que aumenta o porte das propriedades avaliadas.

Além disso, foram poucos os gestores que indicaram não exercer outra atividade ligada a agricultura ou pecuária dentro da propriedade (Tabela 5). Aqueles que indicaram positivamente utilizar o restante da área disponível da propriedade para outras atividades pontuaram fruticultura, horticultura, avicultura, suinocultura, bovinocultura e ovinocultura como as principais atividades paralelas desenvolvidas. Isso acaba refletindo uma realidade que também fora relatada por outros autores (BACCARIN et al., 2009; CORRÊA et al., 2010; NAKAUTH et al., 2015; LOPES et al., 2020), onde a piscicultura é tratada pela maioria dos produtores como alternativa de diversificação da produção e de renda, com pouquíssimos produtores, geralmente de grande porte, tendo a mesma como a atividade principal ou principal fonte de renda. Em panorama geral, a maioria das fazendas brasileiras não é economicamente sustentável, embora os proprietários não percebam isso porque não têm um plano de negócios ou registros contábeis confiáveis. E como dito acima, a aquicultura costuma ser uma atividade secundária e, portanto, financiada com recursos de outras atividades. Em outros casos, as fazendas sobrevivem porque são subsidiadas por recursos que vêm de fora da atividade de produção aquícola e fecham quando esses esquemas de assistência são interrompidos. Mesmo assim, a aquicultura gera muitas oportunidades de trabalho direto e indireto (VALENTI et al., 2022).

Conforme observado e também descrito por outros trabalhos como Lopes et al. (2020), os produtores de pequeno porte executam a atividade utilizando poucos insumos básicos para criação em relação as outras categorias, o que acaba sendo um estímulo para que estes abandonem a atividade por perceberem que a atividade não está sendo rentável ou trazendo pouco retorno financeiro em relação a quantidade de trabalho que estão tendo pois o manejo deficiente ocasionado pela falta de recursos mascara a boa produtividade que a atividade poderia alcançar.

ANÁLISE DE CUSTOS E ECONÔMICA

Custos operacionais

Na análise de custos realizada a partir dos dados coletados junto aos gestores das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus (Tabela 6), verificou-se que há um aumento proporcional em quase todos os custos que são utilizados pelos piscicultores para calcular o custo operacional efetivo à medida que aumenta o porte da propriedade. As exceções ficam por conta de medicamentos, comercialização e responsabilidade técnica/consultoria.

Tabela 6. Valores médios (em reais, R\$) dos custos utilizados para calcular os custos operacionais das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus.¹

Custos	Porte ²		
	Pequeno	Médio	Grande
Alevinos	4.063,92	32.443,40	90.090,02
Ração	154.362,51	1.398.598,43	4.074.600,00
Salários/mão-de-obra	40.254,68	197.419,26	421.000,00
Medicamentos	111,15	660,00	24,00
Fertilizantes	806,44	6.218,79	17.847,86
Calagem	9.182,99	69.418,32	203.235,34
Manutenção	5.587,44	43.552,45	126.662,25
Comercialização	778,57	833,33	0,00
Embalagem	139,53	200,00	8.640,00
Transporte	10.901,32	69.084,13	90.180,00
Resp. técnico/Consultoria	1.002,27	9.000,00	0,00
Energia	13.454,80	59.355,21	234.954,40
Comunicação	2.073,27	4.740,00	5.158,80
COE ³	242.582,56	1.889.619,99	5.272.392,67
COP ⁴	9.856,80	112.087,80	340.992,00
COT ⁵	252.439,36	2.001.707,79	5.613.384,67

¹ Valores médios representando o somatório de gastos de 3(três) anos por propriedade com base nas informações fornecidas pelos proprietários;

² Categorias: Pequeno (≤ 5 ha); Médio (> 5 a ≤ 20 ha); e Grande (> 20 ha);

³ COE - Custo Operacional Efetivo = soma dos valores de todos os custos operacionais fornecidos pelos entrevistados divididos pelo fator de correção (0,942);

⁴ COP - valor do custo de oportunidade considerado pelos entrevistados (R\$ 4.440,00/ha/ano);

⁵ COT - Custo Operacional Total = COE + COP;

Ao analisar os dados que compuseram esses três tópicos em específico, verificou-se que os piscicultores de médio porte apresentaram um cuidado maior em lidar com aspectos de ordem sanitária e com a busca de um apoio técnico especializado para auxiliar no crescimento da sua produção. Enquanto isso, os piscicultores de maior porte demonstraram uma redução com esses custos, podendo este fenômeno estar associado ao fato destes já trabalharem com protocolos de manejo fechados que já tem uma rotina de prevenção bem-definida, sendo estes geralmente adquiridos junto a grandes empresas quando o pacote tecnológico da alimentação também é adquirido. Um ponto interessante a se destacar nesse sentido é que, independente do porte da propriedade, os piscicultores do Estado do Amazonas tendem a investir menos em itens relacionados a responsabilidade técnica/consultoria especializada para a atividade e outros itens relacionados a tecnologias de prevenção/profilaxia quando comparados com os dados de outros estados como Pará (BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia (LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017; NASCIMENTO, 2018) e Roraima (FEITOZA et al., 2018), que apresentam investimento maior nesses itens. Quando é feito esse recorte comparativo, percebe-se uma certa negligência por parte dos produtores amazonenses com essas questões fundamentais, principalmente pela falta de um conhecimento mais técnico/especializado da atividade que os estimule a constatar a importância desses itens para um pleno desenvolvimento da atividade.

Quanto a comercialização, os produtores afirmaram durante a coleta de dados que realmente são poucos os gastos inerentes a esse item, ficando a maioria relacionado aos gastos com embalagem e transporte, sejam estes relacionados aos materiais e animais que chegam na propriedade quanto para aqueles relacionados ao escoamento da produção. O fato de haver uma redução neste custo com comercialização à medida que aumenta o porte da propriedade pode estar associado ao fato da gestão ser um fator preponderante na atividade piscícola, onde segundo Lopes et al. (2020) o aumento do porte da propriedade acaba implicando em gestões mais profissionais que identificam melhor os custos de produção e reduzem os custos desnecessários e/ou redefinem estratégias de comercialização do produto gerado de forma que estes custos com comercialização acabam sendo terceirizados ou transferidos para o comprador.

Outro ponto importante para se destacar é o fato dos custos com ração corresponderem a uma fatia significativa dos custos elencados. Em dados percentuais (Tabela 7), os gastos com ração chegaram a uma participação entre 63,63% e 77,28% dos custos operacionais efetivos, com o porte da propriedade sendo um fator direto de influência para o aumento desse percentual. Esses valores encontram-se dentro da faixa percentual demonstrada por estados vizinhos na região Amazônica como Pará (BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia (LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017; NASCIMENTO, 2018) e Roraima (FEITOZA et al., 2018), que registraram valores de contribuição do item ração/alimentação como sendo de 55 a 80% dos custos operacionais da atividade piscícola.

Melo et al. (2010) e Cruz e Rufino (2017) afirmaram que os gastos com alimentação (rações comerciais), de fato, representam a maior fatia dos custos de produção da atividade piscícola, independente da fase de manejo avaliada. Além disso, Meante e Dória (2017) relataram o preço das rações comerciais como principal fator limitante ao desenvolvimento da piscicultura no cenário Amazônico, além de ser o que mais impacta no preço de venda do produto final. Andrade et al. (2005) afirmaram ainda que a ração é considerada o agente direcionador do custo variável de produção, destacando-se como um importante componente dos custos operacionais, onde os valores deste item oscilam consideravelmente e acompanha os movimentos dos produtos agrícolas, principalmente soja e milho que são suas matérias-primas básicas.

Tabela 7. Participação percentual dos custos utilizados para calcular os custos operacionais em relação ao COE das propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes na região metropolitana de Manaus.¹

Custos	Porte ¹		
	Pequeno	Médio	Grande
Alevinos	1,68	1,72	1,71
Ração	63,63	74,01	77,28
Salários/mão-de-obra	16,59	10,45	7,98
Medicamentos	0,05	0,03	0,00
Fertilizantes	0,33	0,33	0,34
Calagem	3,79	3,67	3,85
Manutenção	2,30	2,30	2,40
Comercialização	0,32	0,04	0,00

Embalagem	0,06	0,01	0,16
Transporte	4,43	3,56	1,71
Resp. técnico/Consultoria	0,41	0,48	0,00
Energia	5,55	3,14	4,46
Comunicação	0,85	0,25	0,10
Total	100,00	100,00	100,00

Desta forma, pode ser observado que a utilização de alimentação alternativa de forma geral é uma estratégia que os piscicultores, especialmente de menor porte, utilizam para reduzir seus custos de produção e se manterem ativos nesta atividade produtiva (CRUZ e RUFINO, 2017; LOPES et al., 2020). Neste sentido, Lima et al. (2015), Kubitzka (2015) e Lopes et al. (2020) afirmaram que o sistema extensivo, muito utilizado por produtores de pequeno porte, não se utiliza exclusivamente de ração comercial, mas também de subprodutos agrícolas, o que poderia ser a explicação para a menor participação do gasto com ração nas propriedades de menor porte em relação as propriedades de maior porte. Entretanto, os mesmos autores afirmaram ainda que esse menor gasto com ração comercial geralmente implica em menor produtividade devido ao menor controle da dieta que está sendo fornecida.

Por outro lado, alguns outros custos, apesar de apresentarem um aumento substancial em termos de volume de gastos, não representaram um aumento percentual de participação no custo operacional efetivo, tais como os gastos com alevinos, fertilizantes, calagem, manutenção e energia. Houve ainda custos que foram numa linha de raciocínio oposta, apresentando redução à medida que aumentou o porte da propriedade analisada, tais como salários/mão-de-obra, medicamentos, comercialização, transporte e comunicação, o que também pode estar associado ao fato das propriedades de maior porte apresentarem um sistema produtivo mais fechado, com protocolos de trabalho mais definidos e tecnológicos, o que implica em melhores respostas produtivas com menor custo. Nesse contexto, a redução da participação da mão-de-obra à medida que aumenta o porte da propriedade é provavelmente o maior indicativo que há um aumento proporcional da tecnologia implantada nessas propriedades, o que acaba diminuindo a necessidade de um gasto mais volumoso com a mão-de-obra para que o sistema de produção funcione na sua plenitude. No entanto, não há dados sobre o número real de pessoas que atuam na atividade. Além disso, o número de acidentes e doenças ocupacionais entre os trabalhadores da aquicultura é subnotificado, prejudicando a avaliação das condições de trabalho. Equidade e igualdade entre os aquicultores também são questões importantes. As oportunidades para investidores e grandes aquicultores são maiores

do que para os pequenos. Geralmente, os salários e a renda dos pequenos aquicultores são baixos e o trabalho não regulamentado é comum (VALENTI et al., 2022).

A partir da análise estatística realizada sobre os custos operacionais efetivos (COE), custos de oportunidade (COP) e custos operacionais totais (COT), verificou-se que o porte da propriedade influenciou significativamente ($p < 0,05$) sobre estes custos, com um crescimento gradual dos mesmos à medida que houve aumento do porte da propriedade (Tabela 8). A análise de colinearidade confirmou essa correlação entre as variáveis de custo avaliadas e o porte da propriedade, onde todas estas variáveis avaliadas apresentaram uma correlação linear positiva forte com o porte das propriedades piscícolas de tambaqui, ou seja, é possível afirmar que à medida que aumenta o tamanho da propriedade, há um aumento concomitante dos COE, dos COP e, consequentemente, do COT (Figura 4).

Segundo Goldratt e Cox (2002), Melo et al. (2010) e Debus et al. (2016), a gestão dos custos é de importância vital para as estratégias de diferenciação e competição no mercado, pois o produtor deve ser capaz de conhecer os custos inerentes a sua atividade produtiva e ter controle sobre eles a fim de se manter competitivo frente a concorrência. Neste sentido, os mesmos autores também afirmaram que a escala de produção está intimamente ligada ao volume dos custos de produção e, consequentemente, ao volume de trabalhado que será empregado na atividade piscícola. Frente a isto, o fato dos custos operacionais encontrados neste estudo (efetivo, de oportunidade e os totais) estarem diretamente relacionados com o porte do empreendimento implica dizer também que o volume gastos na fase operacional da atividade piscícola está intimamente ligado ao volume de área que está sendo de fato utilizada com esta atividade produtiva, ou seja, quanto maior o tamanho da área que está sendo utilizada com a atividade piscícola, maior será o custo efetivo para o produtor.

Andrade et al. (2005) e Dantas Filho (2017) comentaram ainda que o volume dos custos de produção na piscicultura pode oscilar de acordo com diversos fatores que devem ser considerados durante a análise da atividade, tais como: tamanho da propriedade, período que está sendo analisado, região onde está inserida a propriedade, espécie(s) que está(ão) sendo manejada(s) etc. Estes afirmaram ainda que, dentre os próprios custos, aquele que mais afeta o seu volume são os gastos com alimentação, mais especificamente com o volume de ração utilizado, tal como foi verificado neste estudo na análise percentual da contribuição de cada custo para a formação do custo operacional efetivo.

Outrora, ao expandir a janela dos resultados encontrados neste estudo e compará-los com estados vizinhos na região Amazônia como Pará (BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia (LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017;

NASCIMENTO, 2018) e Roraima (FEITOZA et al., 2018), percebe-se que, proporcionalmente, a atividade piscícola desenvolvida no estado do Amazonas acaba sendo mais onerosa na sua fase operacional. De fato, quando comparamos proporcionalmente a participação de cada um dos custos para a composição do custo operacional efetivo, e posteriormente do custo operacional total, verificamos um cenário bem parecido, com pouca variação entre esses Estados. E quando há essa leve variação, geralmente está relacionada as particularidades naturais que cada Estado.

Entretanto, observando por um foco mais detalhado e considerando os números absolutos, é possível constatar nesse cenário comparativo que a piscicultura amazonense é menos competitiva em relação aos demais Estados da região norte devido aos custos que a tornam mais onerosa que estes, independente do porte da propriedade. A priori, isso reduziria sua competitividade em um cenário que o Amazonas tivesse que competir por mercado externo com esses Estados. Todavia, devido as suas características geográficas únicas que o tornam um mercado extremamente restrito tanto para a saída quanto para a chegada de pescado oriundo da piscicultura, o mercado piscícola localizado em Manaus e região metropolitana acaba voltando-se para o atendimento da demanda local, que representa uma população acima de 2 milhões de habitantes, ou seja, um grande mercado consumidor que demanda opções alimentícias pagando o preço que lhes for imposto.

Frente a isto, mesmo com esses custos mais onerosos, a produção piscícola amazonense concentrada em Manaus e região metropolitana acaba conseguindo se desenvolver e ter relevância como atividade produtiva para o atendimento mercado local devido a esse cenário que lhe favorece, ao mesmo tempo que não lhe pressiona para competir por outros mercados para escoamento da sua produção, além do fato desta não sofrer com a competição de outros mercados produtores devido ao isolamento geográfico do Amazonas que faz com que o pescado que chega de outros estados torne-se mais oneroso devido aos altos custos logísticos para sair do seu local de origem e chegar ao mercado amazonense.

Tabela 8. Análise de influência e colinearidade entre o tamanho da propriedade, variável preditora (X), e os custos operacionais, variáveis respostas (Y) em cada linha, de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.¹

Variáveis ³	Porte ²			CV ⁴ , %	p-valor ⁵	Correlação ⁶	Modelo ⁷	R ²
	Pequeno	Médio	Grande					
COE	242.582,56 ^c	1.889.619,99 ^b	5.272.392,67 ^a	20,50	0,01	0,81	Y = 73.354 + 210.923x	0,66
COP	9.856,80 ^c	112.087,80 ^b	340.992,00 ^a	18,15	0,01	0,99	Y = - 2,8807 + 13.320,1615x	0,99
COT	252.439,36 ^c	2.001.707,79 ^b	5.613.384,67 ^a	20,19	0,01	0,83	Y = 73.351 + 224.243x	0,69

¹ Valores médios representando o somatório de gastos de 3(três) anos por propriedade com base nas informações fornecidas pelos proprietários;

² Categorias: Pequeno (≤ 5 ha); Médio (> 5 a ≤ 20 ha); e Grande (> 20 ha);

³ COE - Custo Operacional Efetivo = soma dos valores de todos os custos operacionais fornecidos pelos entrevistados divididos pelo fator de correção (0,942); COP - valor do custo de oportunidade considerado pelos entrevistados (R\$ 4.440,00/ha/ano); COT - custo operacional total = COE + COP;

⁴ CV - Coeficiente de variação;

⁵ Influência do tamanho da propriedade sobre as variáveis dependentes analisadas (significativo quando $p < 0,05$). As médias seguidas por letras minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey;

⁶ Coeficiente de correlação entre o tamanho da propriedade e as variáveis dependentes analisadas

⁷ Modelo matemático proposto para expressar a relação entre o tamanho da propriedade e a variável dependente analisada

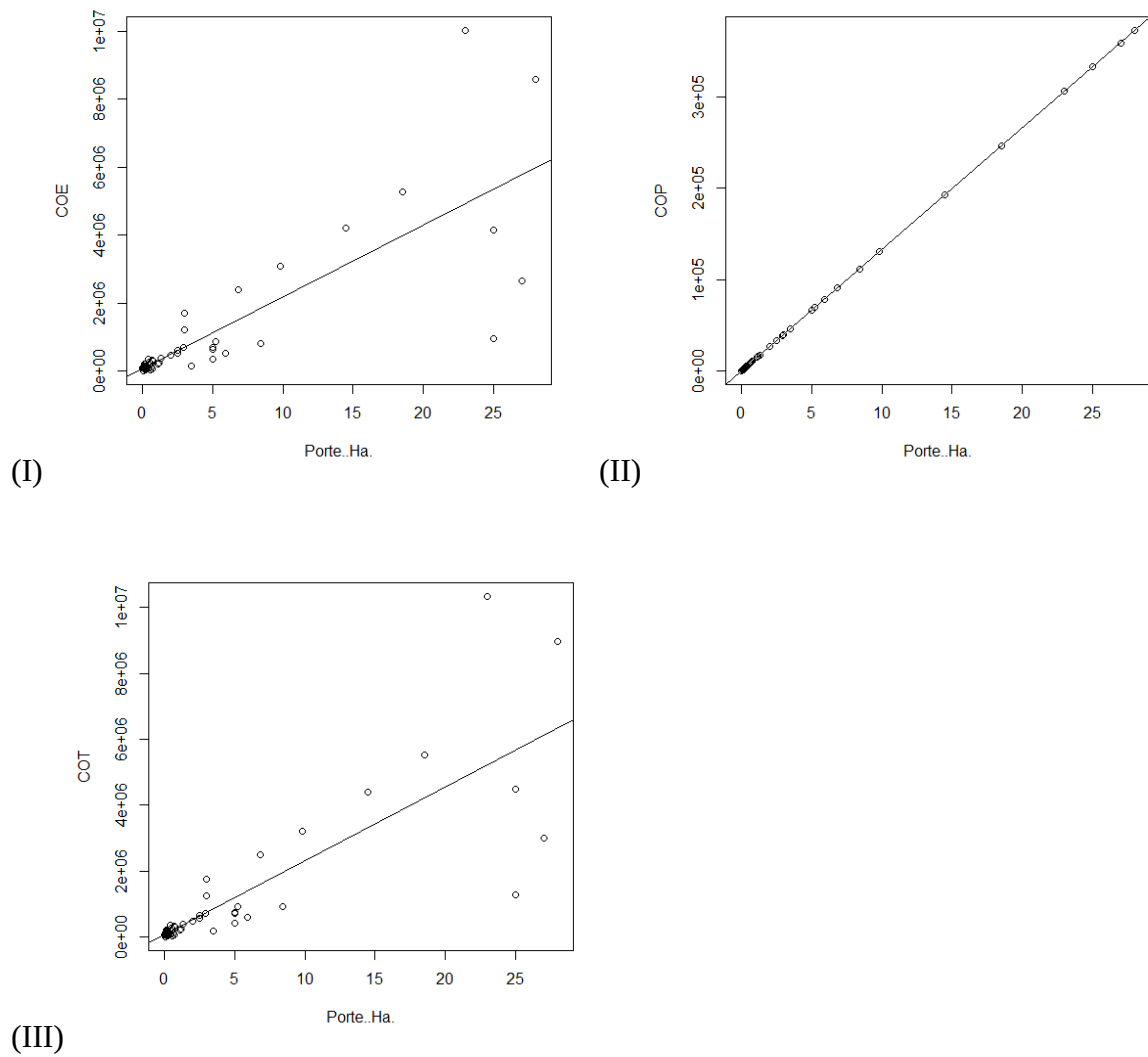


Figura 4. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de COE (I), os COP (II) e os COT (III). A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com os modelos matemáticos descritos na Tabela 8.

Variáveis econômicas

A partir da análise estatística realizada sobre as variáveis econômicas, verificou-se que todas as variáveis analisadas foram influenciadas significativamente ($p < 0,05$) pelo porte da propriedade (Tabela 9). O volume de produção (VOLP) apresentou crescimento gradual conforme houve aumento no porte da propriedade, o que acabou influenciando diretamente no preço de venda (PV) e no custo de produção do pescado (CPP), que foram gradualmente sendo reduzidos à medida que houve esse aumento no porte da propriedade e no volume de produção (Figura 5). Diante disto, foi possível constatar que as propriedades de grande porte apresentaram crescimento linear positivo do VOLP, o que implicou em crescimento linear negativo do CPP e, consequentemente, do PV.

Esse resultado acompanhou a tendência verificada na análise dos custos operacionais, onde o porte da propriedade esteve diretamente relacionado com o VOLP na fase operacional da atividade piscícola, ou seja, quanto maior o tamanho da área que está sendo utilizada com a atividade piscícola, maior será o VOLP. Além disso, verificou-se que esse aumento no VOLP possibilitou de forma inversamente linear que houvesse redução no CPP, possibilitando que um maior VOLP tornasse o pescado a ser comercializado mais barato e cobrindo de forma mais eficiente os custos, mesmo que o COE, COP e COP também aumentassem de forma linear positiva. Andrade et al. (2005) e Dantas Filho (2017) afirmaram que o aumento do cuidado com os protocolos de manejo permite maior eficiência no aspecto produtivo, o que consequentemente implica em maior VOLP com uma redução proporcional dos custos, sendo o reflexo disso visto no CPP.

Ao comparar os resultados de CPP obtidos neste estudo com aqueles verificados em outros Estados da região Amazônica (ou da região norte do Brasil) como Pará, Rondônia e Roraima, imediatamente verifica-se que o CPP praticado em Manaus e Região Metropolitana, que consequentemente reflete o CPP médio praticado no Estado do Amazonas, é maior que aquele praticado em outros Estados vizinhos da Região Norte, como o Pará (cerca de R\$ 4,70 segundo BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia (cerca de R\$ 3,75 segundo LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017; NASCIMENTO, 2018) e Roraima (cerca de R\$ 4,97 segundo FEITOZA et al., 2018). Esse resultado está diretamente relacionado ao custo mais elevado das matérias-primas que é praticado no Amazonas, especialmente o milho, o farelo de soja e os suplementos vitamínicos e minerais, o que consequentemente encarecem as rações balanceadas, que como descrito anteriormente representam mais de 70% dos COT, e ocasionam este CPP mais elevado.

Entretanto, o que foi verificado neste estudo é que os produtores, principalmente pela falta de conhecimento técnico e de gestão inerente a atividade, não estão levando em consideração todos os custos de produção para formar o PV. A prova disso é que, mesmo o PV também reduzindo conforme há um aumento no VOLP e uma redução no CPP, verifica-se que o PV do piscicultor de grande porte está muito próximo do PV do piscicultor de médio porte. E a julgar pelo CPP desses produtores, os piscicultores de uma das categorias, ou de ambas, está com PV abaixo do que deveria para obter rendimentos melhores.

Quando comparamos o PV praticado em Manaus e Região Metropolitana, área avaliada neste estudo, com aqueles praticados em outros Estados da região Amazônica, verifica-se uma diferença acentuada. O Pará que registrou um PV médio de R\$ 6,70 a R\$ 9,00 (BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia registrou PV médio de R\$ 3,90 a R\$ 5,90 (LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017; NASCIMENTO, 2018), enquanto Roraima registrou PV médio de R\$ 5,50 a R\$ 6,30 (FEITOZA et al., 2018). Seguindo o mesmo raciocínio expressado para explicar o comportamento dos dados de CPP, esse resultado observado no PV é principalmente atribuído ao custo mais elevado das matérias-primas que é praticado no Amazonas, o que consequentemente encarece as rações balanceadas e ocasionam o CPP mais elevado, forçando o produtor a praticar um preço maior que aquele praticado nestes outros estados.

Todos esses resultados acabaram refletindo nos resultados de renda bruta (REB) e lucro bruto (LUB), que também apresentaram crescimento gradual conforme houve aumento no porte da propriedade (Figura 5), sendo possível constatar que os resultados de REB e LUB são concomitantes ao porte da propriedade, com propriedades de grande porte implicando em maiores REB e LUB, e menores propriedades com menores REB e LUB. Entretanto, mesmo diante desse comportamento das variáveis de REB e LUB, os resultados do índice de lucratividade (IL), que derivam diretamente desses resultados com aqueles apresentados anteriormente, apresentaram um comportamento onde as propriedades de médio e grande porte apresentaram lucratividade superior as propriedades de pequeno porte, mas a mesma lucratividade entre si, mesmo considerando que as propriedades de grande porte apresentassem maior LUB. Novamente, isso é reflexo direto da política de preços que está sendo praticada pelos piscicultores, onde estes estão utilizando artifícios intuitivos para formar a sua política de preços, não se embasando, na maioria das vezes, em análises econômicas para conhecer o real CPP da atividade que vem sendo desenvolvida em sua propriedade e, consequentemente, não utilizando técnicas de gestão produtivas e econômicas que melhorariam a alocação dos recursos e a rentabilidade.

A análise gráfica apresentada na Figura 5 ajuda a apresentar esse comportamento dos dados, especialmente quando focamos nos resultados do IL, onde é possível observar alguns outliers nas propriedades de pequeno porte, onde estas apresentaram valores negativos no índice de lucratividade, indicando estado de prejuízo, além de alguns valores com lucratividade bem aquém daquela verificada na média dos resultados, indicando que estes produtores estão com ganhos aquém daqueles que poderiam ter com uma observação mais detalhada e técnica dos seus gastos e rendimentos.

Ao comparar os resultados de IL obtidos neste estudo com aqueles verificados em outros Estados da região Amazônica, verifica-se que as estimativas de IL obtidos nas propriedades de médio e grande porte localizadas em Manaus e Região Metropolitana encontram-se muito próximos daqueles obtidos por propriedades localizadas no Pará (BRABO et al., 2016; SOUZA, 2021; OLIVEIRA et al., 2022), Rondônia (LIBERATO, 2016; MEANTE e DÓRIA, 2017; NASCIMENTO, 2018) e Roraima (FEITOZA et al., 2018). Isto acaba demonstrando que mesmo com as adversidades impostas pelas características únicas que o Estado do Amazonas apresenta, a produção piscícola destas propriedades consegue performar de forma tão eficiente quanto propriedades localizadas nos Estados vizinhos. Em números absolutos, é fato que a piscicultura praticada no Estado do Amazonas é uma atividade mais onerosa e que costuma praticar preços acima daqueles vistos nos estados vizinhos. Porém, o fato de haver um mercado consumidor local/interno que necessita dessa produção para abastecer sua população acaba tornando a atividade rentável, pois tem um mercado disposto a consumir esse produto e pagar esse preço mais elevado, pois não há outra alternativa competitiva que possa suprir demanda no curto prazo e com preço inferior (DORIA et al., 2012).

Esse cenário desenhado através das variáveis descritas acima pôde ser expresso de forma simplificada através dos resultados de ponto de equilíbrio (PE), onde à medida que aumentou o porte da propriedade, naturalmente houve uma exigência maior de produção (em kg) de pescado para cobrir os custos de produção. Essa relação envolve diretamente os resultados de COT e PV, que mesmo com as suas particularidades, especialmente envolvendo o custo de produção descrito pelos produtores para o PV, apresentaram um comportamento que corrobora ou descreve de forma ajustada o que foi visto na maioria dos resultados desse estudo, onde um maior porte da propriedade piscícola implica em um aumento proporcional da exigência do VOLP para que este possa cobrir de forma eficiente os custos da atividade de acordo com o preço que este está disponibilizando para o mercado.

Tabela 9. Análise de influência e colinearidade entre o tamanho da propriedade e os valores médios das variáveis econômicas de propriedades piscícolas de tambaqui de diferentes portes localizadas na região metropolitana de Manaus.¹

Variáveis ³	Porte ²			CV ⁴ , %	p-valor ⁵	Correlação ⁶	Modelo ⁷	R ²
	Pequeno	Médio	Grande					
VOLP, kg	29.837,47 ^c	250.675,35 ^b	760.800,00 ^a	21,72	0,01	0,73	Y = 3.314 + 30.371x	0,66
PV, R\$/kg	12,93 ^a	10,84 ^b	9,80 ^c	18,74	0,01	-0,46	Y = 12,92353 - 0,14631x	0,22
CPP, R\$/kg	11,58 ^a	9,61 ^b	9,37 ^b	23,53	0,02	-0,32	Y = 11,55169 - 0,11801x	0,11
REB, R\$	345.190,50 ^c	2.541.904,20 ^b	7.237.200,00 ^a	20,27	0,01	0,74	Y = 105.421 + 288.504x	0,67
LUB, R\$	66.085,44 ^c	464.249,60 ^b	1.341.165,03 ^a	20,44	0,01	0,73	Y = 20.199 + 53.413x	0,66
IL, %	12,70 ^b	18,31 ^a	18,31 ^a	13,21	0,05	0,12	Y = 15,0303 + 0,1815x	0,27
PE, kg	21.738,80 ^c	197.354,00 ^b	589.829,80 ^a	11,25	0,01	0,82	Y = 1.863 + 2.3586x	0,67

¹ Valores médios representando o somatório de gastos de 3(três) anos por propriedade com base nas informações fornecidas pelos proprietários;

² Categorias: Pequeno (≤ 5 ha); Médio (> 5 a ≤ 20 ha); e Grande (> 20 ha);

³ VOLP – Volume de produção; PV – Preço de venda; CPP – Custo de Produção do Pescado; REB – Receita Bruta; LUB – Lucro Bruto; IL – Índice de lucratividade; PE – Ponto de Equilíbrio;

⁴ CV – Coeficiente de variação;

⁵ Influência do tamanho da propriedade sobre as variáveis dependentes analisadas (significativo quando $p < 0,05$). As médias seguidas por letras minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey;

⁶ Coeficiente de correlação entre o tamanho da propriedade e as variáveis dependentes analisadas

⁷ Modelo matemático proposto para expressar a relação entre o tamanho da propriedade e a variável dependente analisada;

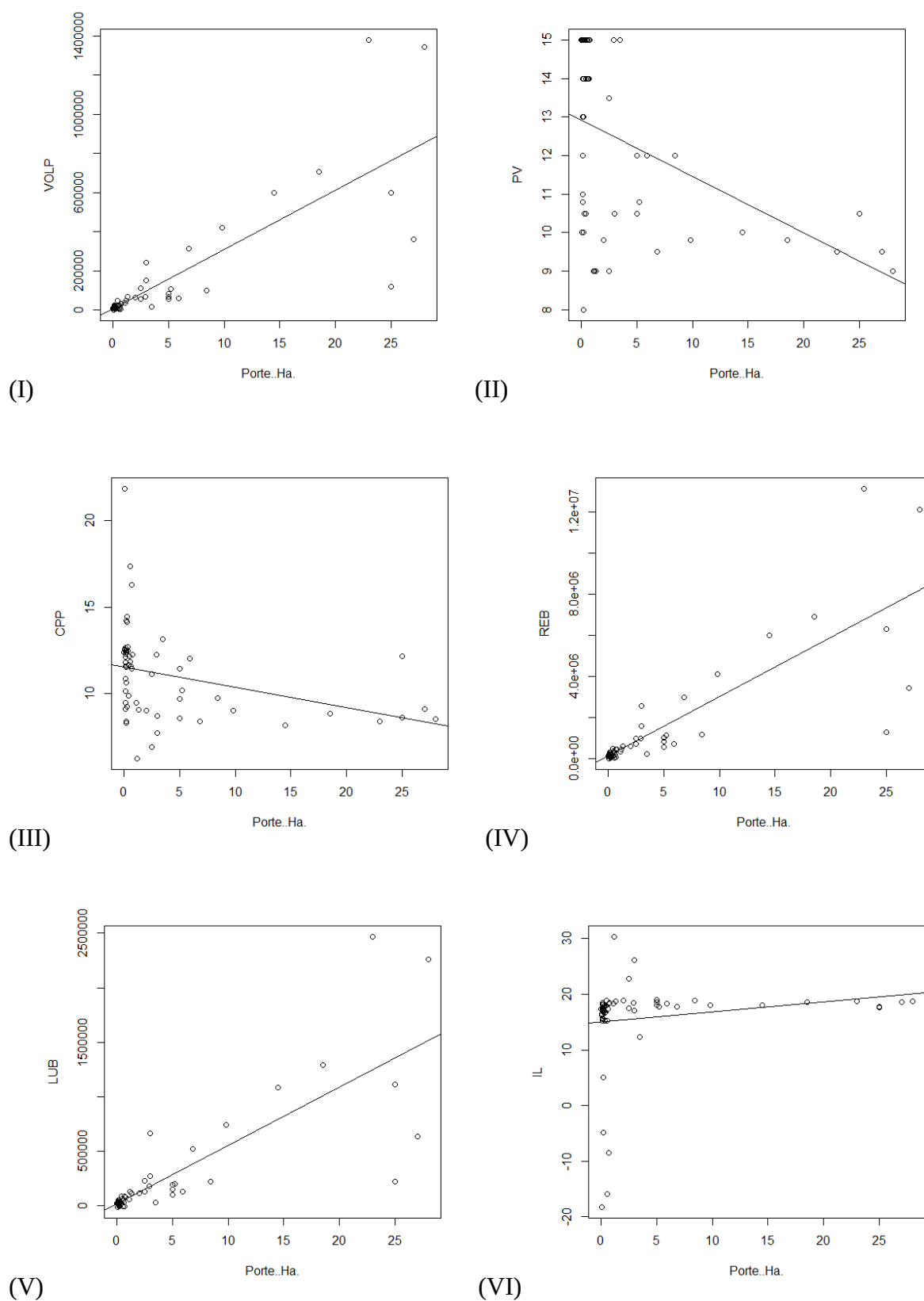


Figura 5. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de VOLP (I), PV (II), CPP (III), REB (IV), LUB (V) e IL (VI). A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com os modelos matemáticos descritos na Tabela 9.

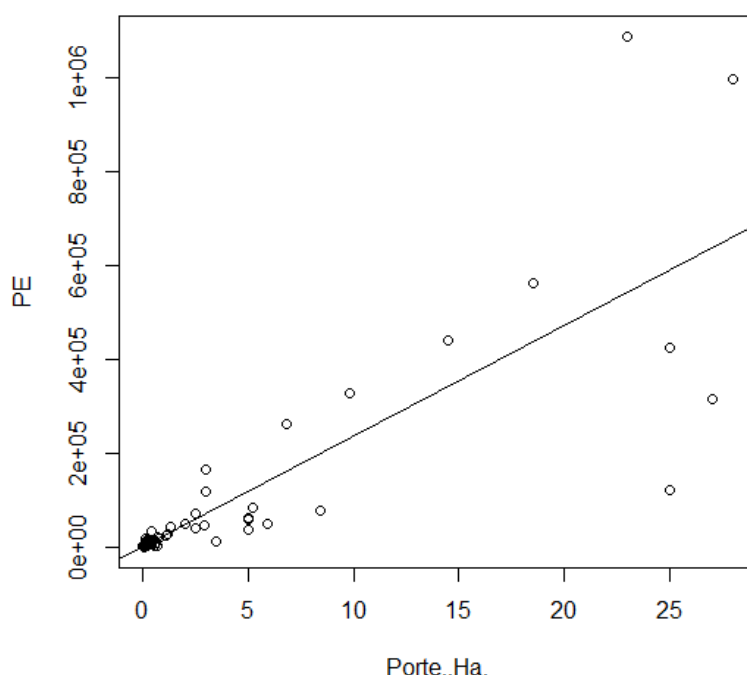


Figura 6. Influência do porte da propriedade (em Ha) sobre os resultados de PE. A linha de tendência (linha ab) foi ajustada de acordo com o modelo matemático descrito na Tabela 9.

Custo ambiental

Conforme descrito na metodologia, foi verificado junto aos produtores se, durante a fase operacional da atividade piscícola, os custos ambientais são explicitamente incorporados e se estes influenciam a rentabilidade. E, em caso positivo, o quanto seria o valor percentual dessa influência. Entretanto, após a análise junto aos produtores e consultas as legislações vigentes para o estado do Amazonas em relação a atividade piscícola, verificou-se que os piscicultores não levam em consideração pagamentos referentes a custos ambientais durante a fase operacional.

O que fora relatado pelos produtores e que coincide com a supracitada legislação vigente é que esses custos operacionais, geralmente relacionados a custos para cadastro ambiental rural, obtenção de licenças e impostos (quando houver), encontram-se ligados a fase de implantação e legalização da atividade e legalização, concentrados na etapa anterior ao início da atividade piscícola. É bem verdade que há impostos que devem ser recolhidos anualmente junto as propriedades, entretanto, estes fazem parte de uma outra categoria de custos (a priori fixos) e que não necessariamente estão ligados ao aspecto ambiental, mas sim ao fato de a propriedade encontrar-se na zona rural e ser designada para uma atividade produtiva e que ocupa um determinado espaço de área física.

Pereira e Borghetti (2000) e Dotti et al. (2012) reforçaram essa constatação afirmando que os impactos ambientais ocorrem na fase de implantação do empreendimento, com a remoção da cobertura vegetal no local de construção dos viveiros, remoção da mata ciliar (quando presente) para captação de água, além da erosão provocada pelo carreamento de sedimentos para os cursos d'água receptores, o que implica na necessidade de obtenção das licenças e atendimento das exigências legais para que essas atividades sejam realizadas. Os mesmos autores comentaram ainda que na fase operacional os principais impactos ambientais envolvem a liberação de efluentes ricos em nutrientes (principalmente N e P), matéria orgânica e sólidos em suspensão, causando poluição e aumento da turbidez nos corpos d'água. Entretanto, os piscicultores não entendem os gastos para resolução destas problemáticas, bem como outros gastos relacionados, como um custo ambiental que deve ser tratado em separado dos demais. Para os mesmos, até para otimizar a contabilidade, torna-se mais “prático” considerar estes custos diluídos em outras categorias.

Além disso, outro ponto a se destacar é que a legislação ambiental brasileira é rigorosa, mas não eficaz porque os regulamentos não são claros, não são monitorados adequadamente e carecem de um serviço de fiscalização eficaz (VALENTI et al., 2022). Segundo Tiago (2002), apesar da existência de uma legislação específica que regule a atividade piscícola no Brasil, um dos maiores problemas em relação a parte ambiental está na falta de instrumentos específicos, incentivadores ou punitivos que promovam a proteção ambiental nas áreas de produção de peixes também em outros momentos, e não apenas na fase de implantação. Há necessidade para que após o processo de licenciamento ambiental também haja instrumentos que permitam um monitoramento constante de que aquela licença continua sendo respeitada ou necessidade de ajustes conforme o piscicultor vai modificando os espaços naturais que se encontram dentro dos limites da sua propriedade.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados encontrados, pôde-se concluir que a atividade piscícola localizada na região metropolitana de Manaus (que responde de forma majoritária a microrregião Rio Negro/Solimões) dentro do espaço amostral pré-estabelecido (anos de 2019, 2020 e 2021), apresentou um aumento proporcional em quase todos os custos que são utilizados pelos piscicultores na etapa operacional à medida que é aumentado o porte da propriedade, havendo um aumento linear positivo concomitante dos COE, dos COP e, conseqüentemente, do COT. Dentre os custos que compõe o COE, a alimentação responde pela maior fatia, variando entre 63,63% e 77,28%.

A análise econômica corroborou os resultados da análise de custos, onde CPP e o PV são reduzidos à medida que há aumento no porte da propriedade e no VOLP, com todos esses resultados refletindo nos resultados de REB, LUB e PE. Entretanto, as propriedades de médio e grande porte apresentam lucratividade igual entre si, mas superior as propriedades de pequeno porte. Isso pode ser atribuído diretamente a política de preços que é utilizada pelos piscicultores, onde estes utilizam artifícios intuitivos para formar a sua política de preços na maioria das vezes e tendem a não utilizar técnicas de gestão produtivas e econômicas para otimizar seus rendimentos.

REFERÊNCIAS

ALBANEZ, J.R.; ALBANEZ, A.C.M.P. **Legislação ambiental aplicada à piscicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 22p.

ALVARADO, C.E.G. **Sobrevivência e aspectos econômicos do treinamento alimentar de juvenis de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans*(Agassiz, 1829), em laboratório**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 2003. 66p.

AMÉRICO, J.H.P.; CICIGLIANO; G.D.; CARVALHO, S.L. Avaliação de alguns parâmetros físico-químicos da água de uma piscicultura com sistema de cultivo em tanques-rede. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 2, p. 60-71, 2012.

ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; MAHL, I.; MARTINS, R.S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 198-203, 2005.

BACCARIN, A.E.; LEONARDO, A.F.G.; TACHIBANA, L.; CORREIA, C.F. Piscicultura em comunidade remanescente de quilombo: um estudo de caso. **Revista Informações Econômicas**, v. 39, n. 11, p. 42-47, 2009.

BANCO DO BRASIL. **Aquicultura e Pesca, volume 6. Desenvolvimento Regional Sustentável: série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas**. Brasília: Banco do Brasil, 2010. 56p.

BARBIERI, E.; MARQUEZ, H.L.A.; CAMPOLIM, M.B.; SALVARANI, P.I. Avaliação dos Impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n. 3, p. 385-398, 2014.

BATISTA, V.S.; PETRERE Jr., M. Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 1, p. 53-65, 2003.

BOLL, M.G.; MATOS, A.C.; TESTOLIN, G.; FILIPINI, T.A.; PEREIRA, C.M. **Estudo do impacto ambiental de dois níveis de aporte de dejetos de suínos em policultivos de peixes conduzidos experimentalmente na região oeste de Santa Catarina – Brasil**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000a.

BOLL, M.G.; LARGURA, J.; PEREIRA, C.M. **Estudo dos impactos ambientais de três sistemas de produção de tilápias conduzidos a nível experimental**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000b.

BOYD, C.E.; SCHIMITTOU, H.R. Achievement of sustainable aquaculture through environmental management. **Aquaculture Economics & Management**, v. 3, n. 1, p. 59-69, 1999.

BRABO, M.F.; PEREIRA, L.F.S.; SANTANA, J.V.M.; CAMPELO, D.A.V.; VERAS, G.C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: ênfase na aquicultura. **Acta Fish**, v. 4, n. 2, p. 50-58, 2016.

BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012.

BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília, DF: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2013. 60 p.

BRASIL. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura. Associação Cultural e Educacional do Brasil**. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2014. 136p.

BRUNI, A.L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12c e Excel**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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.

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, p. 45-65, 2014.

CARVALHO, N. L.; MATOS, E. R. J.; MORAES, R. O. Contabilidade Ambiental. **Pensar Contábil**, ano III, n. 8, 2000.

CAVERO, B.A.S.; RUBIM, M.A.L.; MARINHO-PEREIRA, T. Criação comercial do tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). In: TAVARES-DIAS, M. **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Macapá: EMBRAPA Amapá, 2009. p. 33-46.

CHATTERJEE, S.; HADI, A.S. **Regression Analysis by Example**. 4^a ed. New Jersey, US: John Wiley & Sons Ltd, 2006. 383p.

CHRISTENSEN, M.S. **Techniques and Economics of Intensive Cultivation of Jelawat and Lempam Carp in Floating Cages**. Germany: Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ), 1989.

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

COSTA, J.I. **Avaliação econômica e participação do plâncton no cultivo de tambaqui em viveiros com diferentes densidades de estocagem**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brasil, 2013. 80p.

CREPALDI, D.V.; TEIXEIRA, E.A.; FARIA, P.M.C.; RIBEIRO, L.P.; MELO, D.C.; CARVALHO, D.; SOUSA, A.B.; SATURNINO, H.M. Sistemas de produção na piscicultura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 30, n. 3/4, p. 86-99, 2006.

CRIVELENTI, L.Z.; BORIN, S.; PIRTOUSCHEG, A.; NEVES, J.E.G.; ABDÃO, E.M. Desempenho econômico da criação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 117-122, 2006.

CRUZ, F.G.G.; RUFINO, J.P.F. **Formulação e Fabricação de Rações (Aves, Suínos e Peixes)**. Manaus: EDUA, 2017. 92p.

DAL MORO, P.D.; PANDOLFO, A.; DAL MORO, L.; BARBACOV, N.E.; TAGLIARI, L.D. Diagnóstico ambiental de indústrias de fabricação de estruturas metálicas e esquadrias de metal de pequeno e médio porte. **Gestão & Produção**, v. 22, n. 1, p. 229-237, 2015.

DANTAS FILHO, J.V. Gestão de Custos na Piscicultura no Município de Presidente Médici – Rondônia – Brasil. **ABCustos**, v. 12, n. 2, p. 29-53, 2017.

DEBUS, D.; RIBEIRO FILHO, G.V.; BERTOLINI, G.R.F. Análise de estudos realizados sobre gestão financeira na piscicultura familiar. **Custos e @gronegócios**, v. 12, Edição Especial, p. 215-230, 2016.

DELIBERAL, J.P.; TONDOLO, V.A.G.; CAMARGO, M.E.; TONDOLO, R.D.R.P. Gestão ambiental e desempenho: uma análise do uso do SGA, ISO 9001 e ISO 14001. **Espacios**, v. 36, n. 23, 2015.

DORIA, C.R.C.; RUFFINO, M.L.; HIJAZI, N.C.; CRUZ, R.L. A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 29-40, 2012.

DORMANN, C.F.; ELITH, J.; BACHER, S.; BUCHMANN, C.; CARL, G.; CARRÉ, G.; MARQUÉZ, J.R.G.; GRUBER, B.; LAFOURCADE, B.; LEITÃO, P.J.; MÜNKEMÜLLER, T.; McCLEAN, C.; OSBORNE, P.E.; REINEKING, B.; SCHRÖDER, B.; SKIDMORE, A.K.; ZURELL, D.; LAUTENBACH, S. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. **Ecography**, v. 36, p. 27-46, 2013.

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

DUARTE, C.M.; HOLMER, M.; OLSEN, Y.; SOTO, D.; MARBÀ, N.; GUIU, J.; BLACK, K.; KARAKASSIS, I. Will the oceans help feed humanity?. **BioScience, American Institute of Biological Sciences**, v. 59, n. 11, p. 967-976, 2009.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Diagnóstico sobre el estado de la acuicultura e América Latina y el Caribe**. México: FAO, 1994. (Documento de Campo)

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/sofia/en>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Novo relatório da FAO aponta que produção da pesca e aquicultura no Brasil deve crescer mais de 100% até 2025**, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/423722/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

FEITOZA, D.L.S.; SONODA, D.Y.; SOUZA, L.A. Risco da rentabilidade em pisciculturas de tambaqui nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima. **Revista iPecege**, v. 4, n. 4, p. 40-53, 2018.

FERREIRA, E.J.G. Recursos pesqueiros amazônicos: uma análise conjuntural. In: VAL, A.L.; SANTOS, G.M. (Org.). **Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos**. Manaus: INPA, 2009. Tomo II.

FIGUEIREDO, S.M.A.; MOURA, L. **Os custos na produção conjunta das indústrias de beneficiamento de castanha de caju – Estado do Ceará**. In: Congresso Brasileiro de Custos, 10., 2002, São Paulo: FECAP, 2002.

FREITAS, C.E.C. Recursos Pesqueiros Amazônicos: status atual da exploração e perspectivas de desenvolvimento do extrativismo e da piscicultura. In: MELO, A.F. (Org.). **O Futuro da Amazônia: Dilemas, Oportunidades e Desafios no Limiar do Século XXI**. Brasília: Instituto Euvaldo Lodi - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, p. 101-130, 2003.

FREITAS, C.E.C.; MERELES, M. A.; PEREIRA, D.; SIQUEIRA-SOUZA, F.K.; Hurd, L.E.; KAHN, J.R.; MORAES, G.R.P.; GARCEZ, R.S. Death by a thousand cuts: small local dams can produce large regional impacts in the Brazilian Legal Amazon. **Environmental Science & Policy**, v. 136, p. 447-452, 2022.

GANDRA, A.L. **O Mercado de pescado da região metropolitana de Manaus**. S.l.: CFC, INFOPECA. 2010, 84 p. (Série: O mercado do pescado nas grandes cidades latino-americanas).

GOLDRATT, E.M.; COX, J. **A Meta: um processo de melhoria contínua**. 2ª ed. São Paulo: Editora Nobel, 2002. 365p.

HANSEN, D.R.; MOWEN, M.M. **Gestão de Custos**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.

HARDY, R.W. Fish feeds and nutrition – urban legends and fish nutrition. **Aquaculture Magazine**, v. 26, n. 6, p. 47-50, 2000.

HENRY-SILVA, G.G.; CAMARGO, A.F.M. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – relato de caso. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 34, n. 1, p. 163-173, 2008.

HORNGREN, C.T.; FOSTER, G.; DATAR S.M. **Contabilidade de custos**. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

IZEL, A.C.U.; BOIJINK, C.L.; CHAGAS, E.C.; O’SULLIVAN, F.L.A.; DAIRIKI, J.K.; INOUE, L.A.K.A.; CRESCÊNCIO, R. **Plano estratégico da Embrapa Amazônia Ocidental para a Aquicultura**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 93p.

KUBITZA, F. Tilápias: manejo nutricional e alimentar. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 10, n. 60, 2000.

KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil: principais espécies, áreas de cultivo, rações, fatores limitantes e desafios. **Panorama da Aquicultura**, v. 25, n. 150, 2015.

LANDIN, A.P.M.; BERNARDO, C.O.; MARTINS, I.B.A.; FRANCISCO, M.R.; SANTOS, M.B.; MELO, N.R.D. Sustainability concerning food packaging in Brazil. **Polímeros**, v. 26, p. 82-92, 2016.

LEONE, S.G. **Curso de Contabilidade de Custos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LIBERATO, M. **Custos e retorno na criação de tambaqui no município de Presidente Médici – RO, Brasil**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal de Rondônia, Cacoal, Rondônia, Brasil, 2016. 24p.

LIMA, A.F.; PRHYSTON, A.; RODRIGUES, A.P.O.; SOUZA, D.N.; BERGAMIN, G.T.; LIMA, L.K.F.; TORATI, L.S.; PEDROZA, M.X.; MACIEL, P.O.; FLORES, R.M.V. **Manual de piscicultura familiar em viveiros escavados**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 143p.

LOGAN, M. **Biostatistical design and analysis using R: a practical guide**. New Jersey, US: John Wiley & Sons Ltd, 2010. 577p.

LOPES, M. L. B.; COSTA, P. A.; SANTOS, J. S. B.; CUNHA, S. J. T.; SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**. Manaus: Banco da Amazônia, 2010. 51 p.

LOPES, J.M.; SANTOS, M.D.C.; GOMES, A.N.M.; PINTO, F.E.N.; SOUSA, A.W.S.; MARQUES, N.C. Caracterização da piscicultura familiar na região do baixo Parnaíba - Araiões/MA. **Revista Eletrônica de Extensão – Extensio**, v. 17, n. 36, p. 41-60, 2020.

MAGANHA, M.F.B. **Guia Técnico Ambiental de Industrialização de Produtos Lácteos**. São Paulo: CETESB, 2006.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed. São Paulo: Atlas. 2003.

MATOS, A.C.; BOLL, M.G.; TESTOLIN, G. **Qualidade da água de cultivo de peixes e a legislação**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000.

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

MELO, A.R.; STIPP, N.A.F. A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais. **Geografia**, v. 10, n. 2, p. 175-193, 2001.

MELO, A.X.; SOUZA, P.A.R.; SPROESSER, R.L.; CAMPEÃO, P. A estratégia de dominação pelos custos na piscicultura sul-mato-grossense: o caso da região de Dourados/MS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 6, n. 1, 2010.

MICHELINI, A.N.C.; JAPPUR, R.F.; SELIG, P.M.; LERÍPIO, A.A. **Uma Proposta de incorporação de indicadores de ecoeficiência ao setor termelétrico brasileiro a carvão mineral**. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2004.

MIRANDA, M.O.T.; RIBEIRO, L.P. **Características zootécnicas do surubim *Pseudoplatystoma coruscans***. In: MIRANDA, M.O.T. (Org.) Surubim. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, p. 43-56, 1997.

MORENO, L.T. A “nova” aquicultura brasileira: mais uma frente de expansão do agrohidronegócio. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais**, v. 7, n. 4, p. 102-120, 2018.

MOURA, L.A.A. **Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das normas ISO 14.000 nas empresas**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

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, p. 54-64, 2015.

Nascimento, E.R. **Perfil da atividade piscícola em Ariquemes, Rondônia**. Dissertação (Mestrado em Produção Animal), Universidade Brasil, Descalvado, São Paulo, Brasil, 2018. 50p.

OLIVEIRA, A.M.; VAL, V.M.F. de A.; VAL, A.L. Caracterização da atividade de piscicultura nas mesorregiões do estado do Amazonas, Amazônia brasileira. **Revista Colombiana de Ciência Animal**, p. 154-162. 2012.

OLIVEIRA, N. I da S. de; FLORENTINO, A. C. Avaliação socioeconômica dos piscicultores do município de Porto Grande, Amapá, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 40, p. 31, 2018.

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

PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S.M.; OLIVEIRA, A.T.; ARAÚJO, R.L.; SILVA-JR, 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. 35-45, 2015.

PEREIRA, J.A.; BORGHETTI, J.J. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, 2000.

RISSATO, D.; HERMES, C. A.; MAHL, I.; OLIVEIRA, L.G.; MINOZZO, M.G.; BRAUN, N.J.; MARTINS, R.S.; VAZ, S.K. Uma análise sistêmica do agronegócio piscícola: o caso da região Oeste do estado do Paraná. **Cadernos de economia**, v. 6, n. 11, p. 99-130, 2002.

RIBEIRO, M.S.; GRATÃO, A.D. **Custos Ambientais: O Caso das Empresas Distribuidoras de Combustíveis**. In: Anais do 7º Congresso Brasileiro de Custos, Recife, Pernambuco, Brasil, 2000.

RIBEIRO, M.S. **Contabilidade Ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2005.

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

ROTTA, M.A.; QUEIROZ, J. F. **Boas Práticas de Manejo (BPM's) para a Produção de Peixes em Tanques-redes**. Corumbá: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 27p

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. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 37, n. 3, p. 307-315, 2011.

SANTOS, J.L.; SCHMIDT, P.; PINHEIRO, P.R. **Fundamentos de Gestão Estratégica de Custos**. São Paulo: Atlas S/A. 2006.

SERBER, S.L. **Proposta de implantação e certificação de um sistema de gestão ambiental: estudo de caso de indústria metal-mecânica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2009. 181p.

SILVA, P.R.S.; AMARAL, F.G. Modelo para Avaliação Ambiental em Sistemas Produtivos Industriais – MAASPI – aplicação em uma fábrica de esquadrias metálicas. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 1, p. 41-54, 2011.

SILVA, A.P.; RODRIGUES, A.P.O.; SOUSA, D.N. de; MACIEL, P.O.; PEDROZA FILHO, M.X.; UMMUS, M.E.; FLORES, R.M.V. **Diagnóstico participativo da piscicultura familiar na região de Divinópolis/TO: Uma abordagem diferenciada para ações de pesquisa e desenvolvimento**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura/Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2013. 92p.

SILVA LIMA, C.A.; MACHADO-BUSSONS, M.F.; PANTOJA-LIMA, J. Classificação dos sistemas de produção e grau de impacto ambiental das pisciculturas no Estado do Amazonas, Brasil. **Revista Colombiana de Ciencia Animal**, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2019

SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; MORAES, M.A.G.; BRAGA, F.M.S. Dynamics of some limnological characteristics in pacu (*Piaractus mesopotamicus*) culture tanks as function of handling. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 4, p. 543-551, 1999.

SIQUEIRA, T.V. Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável. **Revista do BNDES**, v. 25, n. 49, p. 119-170, 2018.

SCHULTER, E.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Brasília: IPEA, 2017. 42p.

SOUZA, R.G.C.; MERELES, M.A.; SIQUEIRASOUZA, F.K.; HURD, L.E.; FREITAS, C.E.C. Small dams for aquaculture negatively impact fish diversity in Amazonian streams. **Aquaculture Environment Interactions**, v. 10, p. 89-98, 2018.

SOUZA, E.P.S. **A Piscicultura enquanto atividade econômica no estado do Pará: análise de investimento de um empreendimento no município de Paragominas**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais), Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil, 2021. 64p.

TAMASSIA, S.T.J. **Modelo Alto Vale do Itajaí de Piscicultura Integrada – 3) Avaliação preliminar do impacto ambiental no corpo receptor associado ao período de cultivo: nitrato e fosfato**. In: Anais do 11º Simpósio Brasileiro de Aquicultura, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000.

TEIXEIRA FILHO, A.R. **Piscicultura ao Alcance de Todos**. São Paulo: NOBEL, 1991. 94p.

TIAGO, G.G. **Aquicultura, meio Ambiente e legislação**. São Paulo: Editora Annablume, 2002. 162p.

TINOCO, J.E.P.; KRAEMER, M.E.P. **Contabilidade Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2008.

TOLEDO, J.J.; CASTRO, J.G.D.; SANTOS, K.F.; FARIAS, R.A.; HACON, S.; SMERNANN, W. Avaliação do impacto ambiental causado por efluentes de viveiros da

estação de piscicultura de Alta Floresta – Mato Grosso. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, v. 2, n. 1, p. 13-31, 2003.

VAL, A.L. Fishes of the Amazon: diversity and beyond. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 91, n. Suppl 3, e20190260, 2019.

VALENTI, W.C. Aquaculture for sustainable. Aquaculture for sustainable development. In: VALENTI, W.C.; POLI, C.R.; PEREIRA, J.A.; BORGHETTI, J.R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VALENTI, W.C.; BARROS, H.P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G.W.; CAVALLI, R.O. Aquicultura no Brasil: pontos fortes, limitações e o futuro. **Panorama da Aquicultura**, ed. 187, 2022.

VINATEA, L.A.A. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2000. 250p.

WISSMANN, M.A.; HEIN, A.F.; FOLLMANN, J.; RACHOW, N.I.P. Custos ambientais: análise de sua incidência e importância na busca da ecoeficiência em uma indústria de queijo. **Custos e @gronegocio on line**, v. 8, n. 3, p. 2-23, 2012.

XIMENES, L.F. Produção de pescado no brasil e no nordeste brasileiro. **Caderno Setorial ETENE**, ano 5, n. 150, p. 1-16, 2021.

ZACARDI, D.M.; LIMA, M.A.S. de; NASCIMENTO, M.M.; ZANETTI, C.R.M. Caracterização socioeconômica e produtiva da aquicultura desenvolvida em Santarém, Pará. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 5, n. 3, p. 102-112, 2017.

ZANIBONI FILHO, E. Larvicultura de peixes. **Informe Agropecuário**, v. 21, n. 203, p. 69-77, 2000.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados ao longo deste estudo, foi possível concluir primeiramente que o maior volume da produção de pescado no Estado do Amazonas dentro do período amostral pré-estabelecido (ano de 2018) é predominantemente observado nas microrregiões do Rio Negro/Solimões, Madeira e Médio Amazonas, respectivamente. Dentre estes, as barragens e tanques escavados/semiescavados são os sistemas predominantes na produção de pescado no Estado do Amazonas. O canal de igarapé, embora tenha sido encontrado em quase todas as microrregiões, foi utilizado principalmente nas microrregiões do Rio Negro/Solimões e Médio Amazonas. O tanque-rede foi o sistema de cultivo menos utilizado pelas pisciculturas nas microrregiões do Estado do Amazonas.

Quanto a análise dos custos operacionais da atividade piscícola localizada na região metropolitana de Manaus (que responde de forma majoritária a microrregião Rio Negro/Solimões) dentro do espaço amostral pré-estabelecido (anos de 2019, 2020 e 2021), há um aumento proporcional em quase todos os custos que são utilizados pelos piscicultores para calcular o custo operacional efetivo à medida que é aumentado o porte da propriedade, com destaque para a alimentação que responde pela maior fatia destes custos, variando de 63,63% a 77,28%. De forma geral, à medida que aumenta o tamanho da propriedade há um aumento linear positivo concomitante dos COE, dos COP e, conseqüentemente, do COT.

Por fim, a análise econômica corrobora os resultados da análise de custos, onde CPP e o PV são reduzidos à medida que há aumento no porte da propriedade e no VOLP, com todos esses resultados refletindo nos resultados de REB, LUB e PE. Entretanto, os resultados do IL apresentam um comportamento diferente, onde as propriedades de médio e grande porte apresentam lucratividade superior as propriedades de pequeno porte, mas a mesma lucratividade entre si, mesmo as propriedades de grande porte apresentem maior LUB, sendo isso um reflexo direto da política de preços que é utilizada pelos piscicultores, onde estes utilizam artifícios intuitivos para formar a sua política de preços na maioria das vezes e não utilizam as técnicas de gestão produtivas e econômicas para otimizar seus rendimentos.

ANEXOS

MODELO DE FORMULARIO DE QUESTIONARIO
Universidade Federal Do Amazonas-UFAM
Programa de Pós Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros - PPG-CARP

PERFIL DOS PISCICULTORES DO TAMBAQUI NO AMAZONAS – FORMULARIO DE PESQUISA Nº

A INFLUÊNCIA DOS CUSTOS AMBIENTAIS NA RENTABILIDADE DA PISCICULTURA DO TAMBAQUI NA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS

Questionário sobre o perfil socioeconômico para aplicar aos piscicultores da Região Metropolitana De Manaus.

A-DADOS DO PROPRIETÁRIO.

1-Nome do proprietário:_____ 2-Idade:_____ 3-Sexo:_____

B-DADOS DO EMPREENDIMENTO.

4-Coordenadas geográficas: _____

5-Área alagada/útil (há/m³) definir porte do empreendimento de acordo com este item _____

6-Número de tanques:_____ 7-Número de ciclos de produção:_____

C-TIPO DE ESTRUTURA DE CRIAÇÃO

8 - Viveiro escavado_____

9 -Sistema de produção intensivo_____

10-Objetivo da criação: engorda

11-Finalidade: comercialização.

12-Espécie: Tambaqui

D-NIVEL DE CONHECIMENTO SOBRE A ATIVIDADE:

13- Cursos: curta duração_____ Média duração_____. Superior_____ Nenhum_____

E-GRAU DE CONTROLE ECONÔMICO/FINANCEIRO DO PROPRIETÁRIO.

14-Recursos próprios___ Recursos de terceiros (financiamento)___ Mistos_

F-CUSTOS

15-Alevinos_____

16-Ração_____

17-Salários e encargos_____

18-Combustível_____

19-Alimentação dos funcionários_____

20-Medicamentos_____

21-Fertilizantes_____

22-calagem_____

23- Manutenção_____

24-Comercialização_____

25-Embalagens_____

26-Transportes_____

27-Responsabilidade técnica_____

28-Salários e encargos_____

29-Energia Publica_____

30-Taxas_____.

31-impostos_____

32-Manutenção. _____

33-Depreciação. _____

34-Comunicação. _____

35-Pró-labore. _____

36-Juros_____

37-Custos de oportunidade_____

38- Outro_____

39- Outro_____

G-RECEITAS:

40- Volume produzido:_____ Valor de comercialização:_____ Total_____