



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PESQUEIRAS
NOS TRÓPICOS – PPG-CIPET**

**CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PERFIL
SOCIOECONÔMICO DA PISCICULTURA NO ESTADO DO
AMAZONAS**

CARLOS ANDRÉ SILVA LIMA

**Manaus-AM
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PESQUEIRAS
NOS TRÓPICOS – PPG-CIPET**

CARLOS ANDRÉ SILVA LIMA

**CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PERFIL
SÓCIOECONÔMICO DA PISCICULTURA NO ESTADO DO
AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Pesqueiras, área de concentração em Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros Tropicais.

Orientador: Prof. Dr. Jackson Pantoja Lima

Co-Orientadora: Prof.^a Dra. Márcia Regina Fragoso Machado Bussons

**Manaus-AM
2018**

Ficha Catalográfica

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

L732c Lima, Carlos André Silva
Caracterização e diagnóstico do perfil socioeconômico da piscicultura no estado do Amazonas / Carlos André Silva Lima.
2018
237 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jackson Pantoja Lima
Coorientadora: Márcia Regina Fragoso Machado Bussons
Dissertação (Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Monte Carlo. 2. Piscicultores. 3. Tecnologia. 4. Viabilidade econômica. I. Lima, Jackson Pantoja II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CARLOS ANDRÉ SILVA LIMA

**CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PERFIL SÓCIOECONÔMICO DA
PISCICULTURA NO ESTADO DO AMAZONAS**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Pesqueiras, área de concentração em Uso Sustentável de Recursos Pesqueiros Tropicais.

Aprovado em: Manaus, 05 de fevereiro de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jackson Pantoja Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Prof. Dr. Esner Robert Santos Magalhães
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Prof. Dr. Marcondes Agostinho Gonzaga Júnior
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Ao meu pai, Carlos, que
sempre incentivou e investiu
em meus estudos.

Eu DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por conceder na sua mais perfeita sabedoria todas as condições e oportunidades para a condução da minha vida pessoal, profissional e acadêmica em harmonia, permitindo assim realizar este sonho que é a conclusão do mestrado.

Ao meu orientador Dr. Jackson Pantoja Lima e minha co-orientadora Dra. Márcia Machado pela competência e auxílio nas contribuições para o desenvolvimento e execução deste trabalho.

Ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, pelo apoio na disponibilização dos dados e concessão de tempo e infraestrutura para elaboração do meu estudo em conciliação com a minha função na instituição.

À professora Dra. Kedma Yamamoto, coordenadora do PPG-CIPET por acreditar no meu trabalho e acolher minha proposta no programa quando outras portas se fecharam.

Aos meus familiares pelo incentivo e apoio quando muitas vezes me senti cansado, sem motivação e desacreditado de que chegaria tão longe.

Aos amigos da Gerência de Pesca Etienne Salgado, Gelson Batista, Raimunda Nonata Lopes e César Abozaglo, pela ajuda durante as viagens para as coletas dos dados.

Aos colegas de profissão Arley Afonso, Erivan Oliveira, José Oster Machado, Leocy Cutrim, Leonardo Maeda, Marcel Ribeiro e Marcondes Júnior, pela contribuição na elaboração das planilhas de estudo econômico e especialmente na facilitação de acesso aos piscicultores para realização das entrevistas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Pesqueira nos Trópicos – PPG-CIPET, representado por todos os funcionários, professores e colegas que me acompanharam e contribuíram para a minha vida pessoa e profissional.

Aos meus alunos, colegas engenheiros de pesca e demais profissionais que ajudaram na coleta de dados, com disponibilidade de tempo, empenho e esforço no sentido de contribuir durante minhas visitas aos municípios do interior do estado.

Aos piscicultores que disponibilizaram um pouco de seu tempo e forneceram as informações, demonstrando total interesse em colaborar com a execução desta pesquisa.

A todas as demais pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a execução e consolidação do meu trabalho.

MUITO OBRIGADO!

Cada sonho que você deixa para trás,
é um pedaço do seu futuro que deixa
de existir.

-Steve Jobs

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DA PISCICULTURA NO ESTADO DO AMAZONAS

RESUMO

O estudo buscou identificar o perfil socioeconômico dos empreendimentos piscícolas do estado do Amazonas através da coleta de dados dos fatores que influenciam a condução da atividade e as perspectivas de desenvolvimento futuro relacionado à escolha de estratégias de produção e uso de tecnologia, levantados nas diferentes mesorregiões do estado onde é praticada. As investigações foram realizadas inicialmente através da coleta de dados secundárias fornecidos pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), que possui registrado e armazenado 1.382 pisciculturas em seu banco de dados. Posteriormente para se traçar o perfil dos piscicultores, foi realizada a seleção de 240 empreendimentos por meio de técnicas de amostragem probabilística estratificada para aplicação de um formulário de entrevista estruturado destinado à obtenção de dados primários. O formulário foi confeccionado com perguntas que abordam entre os temas de interesse para o estudo: a condição sobre a capacidade gerencial, administrativa, habilidade técnica e aptidão profissional dos produtores; a importância e dependência da atividade; o grau de conhecimento técnico na área e os problemas e dificuldades relacionados ao setor piscícola em geral. Na fase final do estudo, foram implementados métodos de análise de investimentos com uso de ensaios probabilísticos (Monte Carlo) para se avaliar o desempenho e performance de viabilidade econômico-financeira, potencial de atratividade e riscos de investimento da atividade piscícola, considerando as características dos empreendimentos, bem como as condições dos fatores de impacto direto mais influentes na sua lucratividade (preços de ração e preço do pescado), levantados de forma independente nas mesorregiões. Os resultados obtidos mostram que a piscicultura é praticada majoritariamente para engorda de tambaqui com finalidade de comercialização, realizada em estruturas de terra firme (viveiros escavados e barragens) em pequenas áreas alagadas e com aplicação de sistema semi-intensivo de produção. Observou-se também que a piscicultura vem sendo desenvolvida de forma empírica no estado do Amazonas, com pouco ou nenhum uso de tecnologia e orientação técnica, em um modelo de dedicação secundária com adoção de mão-de-obra familiar para complementação de renda, sem pretensões de investimentos adequados para maximização de seu retorno financeiro. Tais condições, combinadas à situação pessimistas de preços praticados, se refletem no pouco potencial de rendimento econômico da atividade

atualmente, tornando outras fontes de investimento mais atrativas. Sugere-se como medidas no sentido de contribuir para solução das dificuldades que podem levar à inviabilidade da atividade: a melhoria da infraestrutura de apoio técnico e capacitação aos produtores; o incentivo à propagação de tecnologias para otimização da eficiência produtiva e agregação de valor ao produto; o fortalecimento de entidades representantes; o apoio à criação de mecanismos de controle, registro e avaliação de preços, além de estratégias para redução do custo de insumos, principalmente a ração, que possui maior impacto nos custos de produção.

PALAVRAS-CHAVE: Monte Carlo, piscicultores, tecnologia, viabilidade econômica.

CHARACTERIZATION AND DIAGNOSIS OF THE SOCIOECONOMIC PROFILE OF PISCICULTURE IN THE STATE OF AMAZONAS

ABSTRACT

The study sought to identify the socioeconomic profile of fisheries enterprises of the state of Amazonas through the data collection of the factors that influence the conduct of the activity and the prospects for future development related to the choice of strategies for the production and use of technology, surveyed in different mesoregions of the state where it is practiced. The investigations were carried out initially by collecting secondary data provided by Institute of Environmental Protection of Amazonas (IPAAM), which has registered and stored 1,382 fish farms in your database. Subsequently, to trace the profile of the fish farmers, was selected 240 projects through stratified probability sampling techniques for the application of a structured interview form intended for obtaining primary data. The form was prepared with questions that address among the topics of interest for the study: the condition on the managerial, administrative capacity, technical skills and professional competence of the producers; the importance and dependence of the activity; the degree of technical knowledge in the area, and the problems and difficulties related to the fishing industry in general. In the final phase of the study, were implemented investment analysis methods using probabilistic tests (Monte Carlo) to evaluate the acting and performance of economic feasibility, attractiveness and potential investment risks of fishing activity, considering the characteristics of the enterprises, as well as the terms of the factors most influential direct impact on your profitability (feed prices and price of fish), raised independently in the mesoregions. The results obtained show that fish farming is practiced mostly for fattening of tambaqui for commercialization purpose, held in dryland structures (ponds dug and dams) in small flooded areas and with application of semi-intensive production system. It was also observed that fish farming has been developed empirically in state of Amazonas, with little or no use of technology and technical guidance, in a model of secondary dedication with adoption of family labor to supplement income, without pretensions of investments appropriate for maximizing your financial return. Those conditions, combined to the pessimistic situation of prices, are reflected in the little economic activity income potential currently, making other sources of investment more attractive. It is suggested as measures to contribute to solution of the difficulties that can lead to infeasibility of the activity: the improvement of the infrastructure of technical support and training to producers; encouraging the spread of

technologies to optimize production efficiency and adding value to the product; the strengthening of entities representatives; support for the creation of mechanisms of control, registration and evaluation of prices, in addition to strategies for reducing the cost of inputs, especially food, that possess the greatest impact on costs.

KEY-WORDS: Monte Carlo, fish farmers, technology, economic viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa das mesorregiões do estado do Amazonas.	31
Figura 02. Frequência de ocorrência dos empreendimentos de piscicultura por tipo de estrutura de criação no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	60
Figura 03. Frequência de ocorrência das modalidades da aquicultura no estado do Amazonas.	63
Figura 04. Frequência de ocorrência das categorias de estratégia de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	64
Figura 05. Frequência de ocorrência das principais espécies de peixes criadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	65
Figura 06. Frequência de ocorrência das categorias de sistemas de produção da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	70
Figura 07. Frequência de ocorrência das categorias de objetivo de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	73
Figura 08. Frequência de ocorrência sobre as categorias de finalidade de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	78
Figura 09. Frequência de ocorrência sobre as categorias de porte dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, de acordo com a classificação definida pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009.	81
Figura 10. Frequência de ocorrência da produção de pescado por categoria de estrutura de criação e mesorregiões do estado do Amazonas.	92
Figura 11. Frequência de ocorrência dos empreendimentos de piscicultura enquadrados como possuidores de significativo potencial de severidade ambiental, conforme Resolução CONAMA n. 413 de 2009, por mesorregiões do estado.	96
Figura 12. Frequência de ocorrência das categorias de estrutura de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	100
Figura 13. Frequência de ocorrência das categorias de estratégia de criação das pisciculturas pesquisada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	101
Figura 14. Frequência de ocorrência das principais espécies das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	102
Figura 15. Frequência de ocorrência das categorias de sistemas de produção das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	103
Figura 16. Frequência de ocorrência das categorias de objetivo de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	104

Figura 17. Frequência de ocorrência das categorias de finalidade de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	105
Figura 18. Frequência de ocorrência das categorias de idade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluta.	106
Figura 19. Frequência de ocorrência do gênero dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	108
Figura 20. Frequência de ocorrência do nível de escolaridade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	111
Figura 21. Frequência de ocorrência sobre condição de emprego da piscicultura como única atividade nas propriedades no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	114
Figura 22. Frequência de ocorrência sobre condição de emprego da piscicultura como principal atividade nas propriedades no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	116
Figura 23. Frequência de ocorrência da condição de dependência financeira exclusiva dos piscicultores no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	118
Figura 24. Frequência de ocorrência sobre condição de dependência financeira principal dos piscicultores no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	120
Figura 25. Frequência de ocorrência sobre a participação dos piscicultores em cursos de capacitação técnica no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	122
Figura 26. Frequência de ocorrência sobre o grau de controle econômico-financeiro da atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	126
Figura 27. Frequência de ocorrência sobre o tempo de desenvolvimento da atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	130
Figura 28. Frequência de ocorrência sobre motivação para ingresso na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	132
Figura 29. Frequência de ocorrência sobre pretensão do piscicultor em permanecer na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	133
Figura 30. Frequência de ocorrência sobre pretensão do piscicultor em ampliar o empreendimento de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	135
Figura 31. Frequência de ocorrência sobre origem da fonte de recursos para investimento na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	137
Figura 32. Frequência de ocorrência sobre tipos de tecnologias utilizadas na atividade de piscicultura no estado do Amazonas.	140
Figura 33. Frequência de ocorrência sobre tipos de tecnologias utilizadas na atividade de piscicultura, por mesorregiões do estado do Amazonas.	141

Figura 34. Frequência de ocorrência para o tipo de assistência técnica empregada em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	150
Figura 35. Frequência de ocorrência para o tipo de mão-de-obra aplicada em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	154
Figura 36. Frequência de ocorrência para o aproveitamento de profissionais em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	157
Figura 37. Frequência de ocorrência para problemas e dificuldades relacionados à atividade em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.	159
Figura 38. Frequência de ocorrência para problemas e dificuldades relacionados à atividade em empreendimentos de piscicultura, por mesorregiões do estado do Amazonas.	160
Figura 39. Participação dos custos com insumos em um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.	178
Figura 40. Resultados da simulação de Monte Carlo com distribuição de probabilidade de lucro para um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.	188

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Critério de porte utilizado para estratificação nas investigações, por modalidade de infraestrutura, conforme determinado pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009.	37
Tabela 02. Distribuição do número de piscicultores amostrados por estrato de divisão regional e classe de porte do empreendimento, com relação proporcional à quantidade de piscicultores identificados junto à fonte de dados no estado do Amazonas.	39
Tabela 03. Relação da participação de “outras espécies” de peixes para criação, considerando a sua distribuição e quantidade identificadas nas mesorregiões do estado do Amazonas.	67
Tabela 04. Relação de empreendimentos com infraestrutura e disponibilidade para produção de alevinos na piscicultura, com as respectivas espécies fornecidas, capacidade de produção e origem do empreendimento, por mesorregiões e municípios do estado do Amazonas.	75
Tabela 05. Resultado da distribuição de porte dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, de acordo com a classificação definida pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009, por categoria de estrutura de criação.	81
Tabela 06. Resultado da distribuição geográfica, de quantidade e área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura, conforme categorias de divisão regional no estado do Amazonas.	83
Tabela 07. Distribuição de porte dos empreendimentos piscícolas de terra firme com relação à categoria de área de criação, por mesorregiões no Amazonas.	86
Tabela 08. Valores médios de área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.	88
Tabela 09. Valores mínimos, médios e máximos de área alagada/útil de empreendimentos de pisciculturas por categorias de estruturas de criação e mesorregiões do estado do Amazonas.	89
Tabela 10. Resultados de quantidade, área alagada/útil e produção total estimada por categorias de estruturas de criação dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.	91
Tabela 11. Dados sobre quantidade de pisciculturas e estimativa de produção realizada para o estado do Amazonas no ano de 2016.	93
Tabela 12. Resultado da distribuição de empreendimentos de piscicultura do estado do Amazonas conforme enquadramento legal de potencial de severidade estabelecido na Resolução CONAMA n. 413 de 2009.	95
Tabela 13. Resultado da quantidade de área alagada/útil por categoria de estrutura de criação em relação ao total de pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	98
Tabela 14. Quantidade de piscicultores e valores médios de área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	99

Tabela 15. Quantidade e idade mínima, média e máxima dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	107
Tabela 16. Quantidade e distribuição de frequência absoluta e acumulada do nível de escolaridade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas.	110
Tabela 17. Características do sistema de produção piscícola predominantemente adotado no estado do Amazonas, em relação ao critério de definição e origem dos dados coletados.	166
Tabela 18. Frequência de ocorrência das categorias de peso de comercialização do tambaqui produzido no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.	167
Tabela 19. Valores mínimos, médios e máximos de preço da ração e preço de venda do pescado, levantados por mesorregiões do estado do Amazonas.	170
Tabela 20. Composição de valores de investimento para implantação de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.	173
Tabela 21. Composição de custos operacionais de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.	176
Tabela 22. Resultados da composição do fluxo de caixa com valores de receitas, custos e lucros totais e por quilograma de pescado produzido para um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.	180
Tabela 23. Resultados dos indicadores de avaliação econômica para análise de investimento em um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.	182
Tabela 24. Resultados sobre o comportamento dos indicadores econômicos para cada modalidade de porte de empreendimento piscícola, por mesorregiões do estado do Amazonas.	185
Tabela 25. Comportamento do lucro e participação de classes de indicadores de atratividade para análises de risco de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.	190
Tabela 26. Resultados da participação de TIR em relação à TMA e VPL para análises de risco, aplicados em dez modalidades de porte de empreendimentos padrão, por mesorregiões do estado do Amazonas.	192

LISTA DE QUADROS

- Quadro 01. Relação das mesorregiões e respectivas subdivisões de microrregiões e municípios, conforme arranjos geográficos definidos pelo IBGE (1990).....37
- Quadro 02. Modelo de estruturação de custos envolvidos em análises de investimentos.....47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACEB	Associação Cultural e Educacional Brasil
ANA	Agência Nacional de Águas
ANS	Agência Nacional de Saúde
BASA	Banco da Amazônia
BPM	Boas Práticas de Manejo
CAA	Conversão Alimentar Aparente
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CEPH	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CESSR	Contribuição Especial de Seguridade Social Rural
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
COE	Custo Operacional Efetivo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COT	Custo Operacional Total
CTP	Custo Total de Produção
FAMATO	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto brasileiro de Geografia e Estatística
IL	Índice de Lucratividade
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
IR	Índice de Rentabilidade
ITR	Imposto Territorial Rural
MMC	Método de Monte Carlo
MPA	Ministério da Pesca e Aquicultura
PRC	Período de Recuperação do Capital
RBC	Relação Benefício-Custo
RMM	Região Metropolitana de Manaus

SEAP	Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEPROR	Secretaria de Produção Rural do Amazonas
SINAP	Sistema Nacional de Preços para Construção Civil
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa mínima de atratividade
VPL	Valor Presente Líquido
ZFM	Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xiii
LISTA DE QUADROS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xvi
1. INTRODUÇÃO	22
1.1. A necessidade da investigação sobre o setor piscícola	22
1.2. Considerações quanto à importância do retorno econômico na piscicultura	25
1.3. A aplicação da análise de risco na avaliação econômica da piscicultura	28
2. OBJETIVOS.....	30
2.1. Objetivo geral	30
2.2. Objetivo específico	30
3. METODOLOGIA.....	31
3.1. Área de estudo.....	31
3.2. Procedimentos metodológicos.....	33
3.2.1. Caracterização da atividade.....	33
3.2.1.1. Coleta de dados	33
3.2.1.2. Organização dos dados.....	34
3.2.1.3. Análises dos dados	34
3.2.2. Perfil dos piscicultores.....	35
3.2.2.1. Instrumento de coleta	35
3.2.2.2. Definição do método de estratificação da amostra.....	36
3.2.2.3. Cálculo da amostra	38
3.2.2.4. Coleta de dados	39
3.2.2.5. Tabulação dos dados	40
3.2.2.6. Análises dos dados	40
3.2.3. Avaliação econômica da piscicultura.....	40
3.2.3.1. Considerações sobre a metodologia aplicada.....	40
3.2.3.2. Padronização dos dados	41
3.2.3.3. Estruturação dos indicadores de eficiência econômica	46
3.2.3.4. Simulações e projeções de cenários.....	56

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	60
4.1. Caracterização da piscicultura no estado do Amazonas	60
4.1.1. Características dos sistemas de criação	60
4.1.1.1. Estrutura de criação.....	60
4.1.1.2. Estratégia de criação	62
4.1.1.3. Espécies criadas	64
4.1.1.4. Sistema de produção	70
4.1.1.5. Objetivo da criação	72
4.1.1.6. Finalidade da criação	77
4.1.2. Distribuição espacial e geográfica das pisciculturas	80
4.1.3. Desempenho produtivo e estimativas de produção	90
4.1.4. Aspectos ambientais de impacto e conservação dos recursos naturais	95
4.2. Perfil dos piscicultores no estado do Amazonas	98
4.2.1. Caracterização das pisciculturas pesquisadas	98
4.2.1.1. Quantidade de piscicultores e área alagada	98
4.2.1.2. Estrutura de criação.....	99
4.2.1.3. Estratégia de criação	100
4.2.1.4. Espécies criadas	101
4.2.1.5. Sistema de produção	102
4.2.1.6. Objetivo da criação	103
4.2.1.7. Finalidade da criação	104
4.2.2. Identificação do piscicultor.....	105
4.2.2.1. Idade	105
4.2.2.2. Sexo	108
4.2.2.3. Escolaridade.....	110
4.2.3. Condições de dependência e importância da atividade	113
4.2.3.1. Importância da prática da atividade piscícola na propriedade.....	113
4.2.3.1.1. <i>Em relação à piscicultura como única atividade</i>	<i>113</i>
4.2.3.1.2. <i>Em relação à piscicultura como principal atividade</i>	<i>115</i>
4.2.3.2. Situação de dependência financeira das pisciculturas.....	118
4.2.3.2.1. <i>Em relação à piscicultura como única fonte de renda</i>	<i>118</i>
4.2.3.2.2. <i>Em relação à piscicultura como principal fonte de renda</i>	<i>120</i>

4.2.4. Domínio de conhecimento técnico na atividade	122
4.2.4.1. Capacitação técnica	122
4.2.4.2. Grau de controle econômico-financeiro	125
4.2.5. Interesse e motivação para ingresso na atividade	129
4.2.5.1. Tempo de desenvolvimento da atividade	129
4.2.5.2. Motivação para ingresso na atividade	131
4.2.6. Grau de satisfação e contentamento com a atividade	133
4.2.6.1. Intenção de permanência na atividade	133
4.2.6.2. Pretensão de ampliação do empreendimento	134
4.2.7. Desprendimento financeiro para aplicação de investimento em tecnologia	136
4.2.7.1. Tipo de investimento	136
4.2.7.2. Utilização de tecnologia	140
4.2.7.3. Emprego de assistência técnica.....	149
4.2.7.4. Aplicação de mão-de-obra	154
4.2.7.5. Aproveitamento de profissionais	156
4.2.8. Problemas e dificuldades relacionados à atividade	159
4.3. Avaliação sobre viabilidade econômica e potencial de risco da atividade	165
4.3.1. Diagnóstico sobre investimentos e viabilidade econômica	165
4.3.1.1. Características do empreendimento padrão	165
4.3.1.1.1. <i>Identificação do empreendimento padrão</i>	165
4.3.1.1.2. <i>Identificação do peso de comercialização do pescado</i>	167
4.3.1.2. Resultados sobre preços.....	170
4.3.1.2.1. <i>Preço da ração</i>	170
4.3.1.2.2. <i>Preço do pescado</i>	171
4.3.1.3. Estimativas de investimento	173
4.3.1.4. Determinação de custos	175
4.3.1.5. Avaliação econômica da atividade	180
4.3.1.5.1. <i>Resultados sobre indicadores de lucratividade</i>	180
4.3.1.5.2. <i>Resultados sobre análise de investimento</i>	182
4.3.2. Análises de sensibilidade de risco e projeções de cenários	184
4.3.2.1. Resultados de avaliação das modalidades de porte dos empreendimentos.....	184
4.3.2.2. Resultado das análises de risco	187
4.3.2.2.1. <i>Resultado para um empreendimento médio</i>	187
4.3.2.2.2. <i>Resultado por modalidades de porte</i>	192

5. CONCLUSÃO	194
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	196
REFERÊNCIAS	199
APÊNDICES	231
APÊNDICE A – Modelo do formulário de entrevista utilizado.	232
APÊNDICE B – Estrutura da planilha de investimento confeccionada.....	234
APÊNDICE C – Mapa de distribuição da piscicultura no estado do Amazonas.....	236
APÊNDICE D – Mapa de localização das pisciculturas visitadas no estado do Amazonas.	237

1. INTRODUÇÃO

1.1. A necessidade da investigação sobre o setor piscícola

A valorização dos produtos pesqueiros, tanto pelas suas qualidades nutricionais quanto pela crescente demanda, estimulou o crescimento da piscicultura, tornando essa uma tendência mundial. Em face desta realidade, pode-se afirmar que o momento é extremamente favorável ao desenvolvimento da atividade piscícola no Brasil (CAMARGO & POUHEY, 2005; CREPALDI et al., 2006a).

Diegues (2006) destaca que o país apresenta um grande potencial para a prática da piscicultura, com vantagens naturais em relação a outras nações onde a atividade já se encontra desenvolvida. Tais qualidades são evidenciadas tanto pelas condições ambientais, representadas pelas grandes áreas alagadas de água doce e extensão da costa marítima (SCORVO FILHO, 2004), quanto pela abundância de recursos faunísticos para o seu aproveitamento (CNA, 2010).

Outras vantagens são o clima favorável e a disponibilidade de mão-de-obra, também sendo importante destacar a demanda crescente por pescado no mercado interno, que contribui significativamente para alavancar a atividade (CREPALDI et al., 2006a), já que o país possui um imenso mercado consumidor em potencial para a absorção de pescado oriundo da piscicultura (MASUDA, 2009).

De acordo com Diegues (2006), por ser caracterizado com uma população predominantemente urbana que chega a mais de 80%, o Brasil apresenta crescente necessidade de oferta de proteína animal, sendo este um grande mercado em potencial a ser explorado, já que possui ainda baixos níveis de consumo médio de pescado, devido principalmente ao alto preço de mercado do produto frente à concorrência com outras fontes de proteína animal mais baratas, como a carne bovina, de porco e frango.

Apesar de condições propícias para a produção de organismos aquáticos da piscicultura, a produção nacional fica muito aquém do seu potencial (SIDÔNIO et al., 2012). Esta afirmação é corroborada por Ostrensky et al. (2008), que ponderando a respeito, esclarecem que o Brasil não apresenta destaque no mercado mundial aquícola, mantendo posição tímida entre os maiores produtores.

Dados recentes da FAO (2016) mostram que o país ocupa atualmente a 14ª posição em produção mundial da aquicultura, com concentração de 562,5 mil toneladas produzidas em 2014 ou o equivalente a 0,5% dessa fatia, o que o coloca atrás de grandes produtores como China (58,16%), Indonésia (14,18%) e Índia (4,83%). Já na piscicultura, o país chega a

acumular uma produção de 474,3 mil toneladas, o que fornece a discreta 8ª posição entre grandes produtores, perdendo para países asiáticos como Vietnã (2,7 milhões de toneladas), Filipinas (672,3 mil toneladas) e Chile (968,1 mil toneladas), na América do Sul.

Conforme Sidônio et al. (2012) explicam, a atividade se encontra pouco estruturada no Brasil, sendo predominantemente informal e caracterizada pelo uso de métodos de criação artesanais, no qual se evidencia deficiências como a dificuldade na obtenção de licenças, carência de assistência técnica e mão-de-obra, manejo inadequado, falta de padronização, insuficiência de pacotes tecnológicos e falhas de gestão, atrelada à grande necessidade de capital de giro. Combinada a isso, a falta de priorização de políticas públicas para promoção da produção aquícola, vem ocasionando entraves que estão impedindo seu crescimento (ROCHA & ROCHA, 2010).

De todas as regiões brasileiras, a Amazônia possui uma das condições ambientais mais favoráveis ao incremento da produção pesqueira nacional através da piscicultura. 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 em mais de seis mil espécies de peixes de água doce, sendo 2,5 mil já catalogadas, o que equivale a 75% dos peixes do Brasil e 30% do total conhecido no mundo (MPA, 2009).

Essas características conferem a região norte, composta pelos estados Amazônicos do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (IBGE, 1990), 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, 2017b).

Em relação ao Amazonas, este possui grande potencial para expansão e sucesso da atividade piscícola no mercado nacional, já que apresenta grande quantidade de fatores propícios disponíveis, como clima tropical, disponibilidade de água, topografia apropriada e variedade de espécies com excelente valor de mercado e desempenho para a criação (ONO, 2005; LOPES et al., 2011), no entanto, o estado ainda não despontou entre os principais produtores do Brasil, devido algumas limitações institucionais e operacionais que restringem seu potencial na região (CNA, 2011). Segundo Oliveira et al. (2012), o setor vem sendo prejudicado nos últimos anos pela falta de atenção dos atores envolvidos no seu desenvolvimento, o que vem comprometendo a sua expansão.

Sob o aspecto de atividade econômica, a piscicultura ainda carece de políticas de investimentos com programas de financiamentos baseados em parâmetros de sustentabilidade (OLIVEIRA, 2009), por meio da produção e consumo crescente, geração de riqueza através

de trabalho e renda e conseqüente melhoria da qualidade de vida de seus atores em equilíbrio com o meio ambiente (COSTA & TADEUCCI, 2010; NUNES, 2014).

Lima (2005) afirma que a busca de informações com o objetivo de promover e gerar a difusão de conhecimentos é de importância fundamental para o desenvolvimento da piscicultura e necessária para um constante aperfeiçoamento da capacitação gerencial e tecnológica das empresas e dos produtores que visam ampliar sua produção.

Quanto aos conhecimentos, Pereira (2009) esclarece que são escassos os estudos de sistemas operacionais e produtivos do pescado no Brasil, tornando-se evidente a carência de produções técnico-científicas sobre este segmento agropecuário. Somente através da assimilação desses conhecimentos poderão ser criados planos e programas de desenvolvimento regional, com aplicação de investimentos adequados para ampliação do setor, podendo ser elaboradas políticas públicas mais eficientes para o desenvolvimento e sustentabilidade da atividade, promovendo então, a melhoria da cadeia produtiva, da qualidade dos produtos e do acesso à assistência técnica (MPA, 2009).

De acordo com Diegues (2006), as informações sobre o setor aquícola são fragmentadas, sendo que não existem na maioria dos estados brasileiros sistemas confiáveis de coleta de dados da produção da atividade (KUBITZA et al., 2012a). Para Pereira (2009), essa pobreza de informações se reflete na condição de dependência às atuações das instituições públicas do seguimento para produção de estimativas e divulgações dos dados oficiais de produção nacionais, em que a falta de constância nas suas atualizações, somada a deficiência de confiabilidade, prejudicam o desenvolvimento do setor, dificultando a criação de estratégias empresariais e políticas públicas adequadas.

Tais afirmações são corroboradas por Silva (2008a), que expõe que o “Brasil continua sem um inventário confiável de seus recursos pesqueiros, o que dificulta uma estimativa exata da produção”. Já Pereira (2009) alega que esses estudos são considerados indispensáveis para o conhecimento institucional e organizacional do setor, onde qualifica como “*importantes ferramentas que permitem conhecer as cadeias produtivas, identificar entraves e formular estratégias de políticas públicas e privadas visando o seu desenvolvimento*”.

Segundo Kubitza et al. (2012a), o Brasil necessita de informações detalhadas e confiáveis da atividade piscícola para o seu desenvolvimento, que somente poderão ser obtidas através da estruturação de sistemas de coleta. Para que as decisões sejam tomadas de forma efetiva e eficiente, resultando em uma política pública mais adequada às necessidades da sociedade são fundamentais a qualidade e a consistência das informações, assim como sua sistematização e difusão (MPA, 2009).

Quanto ao Amazonas, recentemente, houve melhoria na coordenação entre os órgãos e redução na burocracia, mas ainda há muitos desafios e problemas que devem ser sanados, no qual embora muito se tenha avançado e o fluxo de informação aconteça, a apropriação de conhecimentos técnicos sobre a atividade de piscicultura na atualidade ainda é insuficiente e representa uma lacuna importante a ser estudada (OLIVEIRA et al., 2012).

Oliveira (2012) afirma que a disponibilidade de informações técnicas e científicas das comunidades produtoras tem o objetivo de aprimorar seus conhecimentos, visando ampliar a produção para atender ao mercado, assegurando seu desenvolvimento tecnológico. Assim, somente com o conhecimento das características da cadeia produtiva da piscicultura poderão ser estabelecidas estratégias que contribuam para sua estruturação e aprimoramento, pautados na organização da atividade.

1.2. Considerações quanto à importância do retorno econômico na piscicultura

De acordo com Melo & Stipp (2001), 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 conseqüentemente, no crescimento do setor (ROTTA & QUEIROZ, 2003).

Turriago et al. (2001) esclarecem que um projeto aquícola deve se estabelecer como uma alternativa de investimento rentável e com produção constante para que seja justificada a sua implantação. Assim, na possibilidade de inviabilidade econômica na produção, caso não sejam tomadas providências a respeito, poderá haver uma desestruturação do mercado, em que toda a cadeia produtiva poderá ser comprometida e entrar em colapso (COSTA, 2016).

Portanto, 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), visto que a não observância desse item no desenvolvimento da atividade pode acabar por impedir o piscicultor de saber o real valor de rentabilidade na produção (SABBAG et al., 2011).

Matsunaga (1976) define os custos de produção como sendo o conjunto de todos os valores levantados de insumos, ou fatores de produção utilizados no processo de fabricação de um produto, mais a depreciação dos bens duráveis empregados diretamente no processo produtivo. Em relação à avaliação deste componente econômico, Kubitzka (2010) salienta que

os empreendimentos de piscicultura precisam operar de forma eficiente para mantê-lo sob controle, no qual o produtor precisará de competência para planejar e conduzir sua atividade de forma apropriada.

Para Martin et al. (1995), a viabilidade da piscicultura está diretamente ligada ao manejo e gerenciamento adequado na sua condução, o qual permite se obter um rendimento compatível ao nível de investimento realizado, ou seja, o bom gerenciamento da atividade proporciona melhores e mais crescentes níveis de rendimento financeiro.

Deste modo, a existência de medidas como organização dos produtores, além da capacitação técnica eficiente e extensão rural de qualidade – todos aplicados com pretensão de se aperfeiçoar a capacidade de controle financeiro do piscicultor – são importantes para o desenvolvimento da atividade, especialmente em escala familiar nos pequenos empreendimentos piscícolas (PESTANA et al., 2008; MARTINS et al., 2001).

Ostrensky (2008) equaciona que no desenvolvimento da atividade o produtor deve ter noção efetiva do funcionamento de todos os elos da cadeia produtiva, dominando os fatores relacionados à produção e comercialização do pescado. Deve haver, portanto, uma mudança de mentalidade por parte desse piscicultor quanto a sua atividade produtiva, que deve ser realizada de maneira que este deixe de ser um simples (e despreparado) técnico e passe a se ver como um empresário.

Desta forma, o custo de produção se torna um importante instrumento de avaliação do desempenho econômico das técnicas empregadas pelo produtor, aplicado como um mecanismo de avaliação e adequação tecnológica de produção, utilizado para se identificar os entraves no sistema de produção e selecionar alternativas no estabelecimento de padrões de eficiência para maiores rendimentos na atividade (CONTE, 2002; SCORVO FILHO et al., 2004; SCORVO FILHO et al., 2008; BRABO, 2014). Assim, é imprescindível por parte do produtor conhecer seus custos bem como sua capacidade de investimento, o que garante uma gestão eficaz do empreendimento (PONTES & FAVARIN, 2013).

De acordo com Braun et al. (2004), a piscicultura é uma atividade que se insere em um mercado que se aproxima da competição perfeita, no qual o preço não pode ser manipulado por agentes individuais (piscicultores), restando somente a gestão do custo de produção na busca de uma melhor rentabilidade da atividade.

Portanto, a disseminação de resultados sobre custos econômicos em sistemas de criação, bem como a necessária capacitação técnica do produtor para proceder o adequado acompanhamento dos gastos na atividade, constitui condição essencial para viabilizar a piscicultura em nível comercial (AMAZONAS, 2008).

Para Miyajima (2008), a profissionalização do setor aquícola passa pela exigência de um melhor planejamento da produção pelo produtor, através do aprimoramento de sua capacidade gerencial e de um maior rigor no controle e acompanhamento dos custos de produção na atividade. Na concepção de Turriago et al. (2001), realizar um permanente registro de todas as informações financeiras para a análise no desenvolvimento da implantação de um projeto se constitui em premissa básica para se gerir um empreendimento aquícola.

Oliveira et al. (2005) constatam essa necessidade, ao identificarem que para se alcançar melhores resultados quanto à competitividade na piscicultura, bem como os seus pontos fortes e fracos, devem ser levantados e conhecidos os custos de produção, realizadas as devidas análises econômicas e financeiras, além das avaliações econômicas de viabilidade da atividade.

Chammas (2008) e Ramos (2008) destacam que por desconhecer os custos de produção, grande parte dos atores envolvidos na atividade aquícola não possui capacidade de gestão do seu empreendimento e, por consequência, não realizam uma adequada avaliação de custo-benefício de novas práticas produtivas e uso apropriado de insumos (CHAMMAS, 2008). Para Martins et al. (2001), a ausência de registro sobre informações de despesas e receitas da atividade de piscicultura, na forma de um controle rigoroso do empreendimento, coloca o empresário em situação de despreparo quanto ao conhecimento sobre a real condição para as tomadas de decisões que envolvem a atividade.

Com relação a essa deficiência, Valenti (2008) explica que projetos de aquicultura devem ser embasados em um plano de negócios que envolva todos os custos de produção, no qual a sustentabilidade econômica do projeto depende da sua adequada concepção, com a produção sendo entendida como um conjunto de elementos que se inter-relacionam. Já Silva et al. (2016) esclarecem que para o controle dos custos de produção na piscicultura é estritamente necessário o bom planejamento efetuado pelo produtor, cuja realização de forma adequada torna possível avaliar os aspectos econômicos de viabilidade da produção.

Esta avaliação somente é possível se forem feitos os registros de dados sobre a atividade produtiva, nos quais através do seu controle financeiro se contribui para a melhoria do gerenciamento do empreendimento, facilitando inclusive o acesso ao crédito para aquisição de tecnologia e inovação (AMAZONAS, 2008). Tal recurso favorece o aumento da capacidade produtiva, principalmente dos pequenos produtores rurais, que vêm perdendo sua posição competitiva e reduzindo sua viabilidade econômica por operarem com custos mais

elevados em consequência do pequeno volume de produção e baixa rentabilidade por unidade de área (PESTANA & OSTRESKY, 2008; PROCHMANN & TREDEZINI, 2004).

1.3. A aplicação da análise de risco na avaliação econômica da piscicultura

A piscicultura é uma atividade econômica, e como tal, é dependente de recursos e ferramentas considerados fundamentais para se conhecer, mensurar e avaliar os riscos que possam dificultar a sua implantação, bem como estabelecer ações alternativas para sua redução (FIRETTI et al., 2007), possibilitando ponderar os investimentos aplicados e contribuir diretamente para o processo de tomada de decisão (OLIVEIRA, 2015).

Valenti (2008) explica que no procedimento de avaliação da sustentabilidade econômica da atividade, devem ser utilizados mecanismos que mostrem que os recursos financeiros são usados com máxima eficiência, demonstrando que o projeto é capaz de dar retorno econômico, com renda suficiente que garanta manter o produtor na atividade.

No âmbito do estudo de viabilidade econômica e financeira, a análise de risco é uma ferramenta importante para o planejamento e execução de projetos, tendo como objetivo auxiliar na tomada de melhores decisões de investimento (SANTOS et al., 2011), expondo se a atividade produtiva é rentável mesmo em situações desfavoráveis (BARROS et al., 2016).

Portanto, a análise de risco é um tipo de análise econômica que tem por objetivo medir, em relação a determinadas variáveis fundamentais, a sensibilidade dos indicadores de viabilidade sobre o investimento, observando desta forma o grau de incertezas envolvidas na atividade produtiva (SANTOS et al., 2011).

Segundo Moss (2010), o processo de avaliação de sensibilidade de risco consiste em se selecionarem parâmetros relevantes do processo produtivo, estabelecer amplitude de variação às variáveis destes parâmetros e observar sua influência nas respostas às mudanças nos indicadores de viabilidade financeira.

Contador (1981) orienta que por meio da modificação em um limite pré-estabelecido de variáveis nos parâmetros sujeitos às incertezas que se pressupõem afetar o resultado financeiro de um projeto, é possível analisar o comportamento do efeito da sua influência em relação à rentabilidade, o que é muito útil para se ponderar seus riscos.

Visto que os empreendimentos de piscicultura – principalmente de micro e pequeno porte – praticam a atividade mais comumente de forma irregular (SEBRAE, 2012), sem observar ou mesmo conhecer as medidas de Boas Práticas de Manejo (BPM's) na atividade, e ainda, sem aplicar o adequado controle dos fatores de custo financeiros (PESTANA &

OSTRENSKY, 2008), estes acabam se tornando mais sujeitos às incertezas incorridas na produção, sofrendo os prejuízos na operação da atividade.

Conforme Fernandes (2015) explica, projetos são únicos e possuem limitações que os tornam passíveis, no tocante a seu gerenciamento, de utilizarem um planejamento em um ambiente de incerteza. Assim, é primordial que se verifiquem, dentro da análise de riscos, essas incertezas envolvidas em projetos de piscicultura, visto que esta, como atividade agropecuária, apresenta variáveis não controláveis que podem levar à inviabilidade dos empreendimentos (CAMPOS et al., 2015; QUEIROZ, 2015; RITTER et al., 2013; SANTOS et al., 2011; SILVA, 2008; CALDERÓN, 2003) pela redução de sua lucratividade por motivos diversos (CAMPOS et al., 2015).

As oscilações nos fatores de produção, como por exemplo, os preços dos insumos, as alterações na taxa de estocagem, o aumento dos custos de implantação e a variação no preço do pescado são alguns dos motivos que podem afetar a lucratividade do empreendimento piscícola (CAMPOS et al., 2015; SANCHES et al., 2013; TAMASSIA, 2011; BARROS, 2010; FURLANETO, 2008; MARENGONI et al., 2008; BRAUN et al., 2004; CALDERÓN, 2003; CONTE, 2002) e por consequência comprometer o potencial de atratividade do investimento para o produtor (CHABALIN & NEVES, 1996).

Faz-se necessário, portanto, uma análise dessas variáveis em um ambiente probabilístico, que possibilite o monitoramento e o planejamento de respostas aos riscos do projeto, que consequentemente podem gerar estimativas mais confiáveis (SIMÕES & GOUVEA, 2015). Neste sentido, a simulação de Monte Carlo é utilizada para se verificarem tais incertezas como alternativa de avaliação econômica de riscos de um empreendimento (BRUNI et al., 1998).

Sobre a aplicabilidade da simulação de Monte Carlo, Sonoda (2002) esclarece que o método possibilita simular variáveis do projeto ao longo da sua vida útil, levando em consideração a distribuição de probabilidade na mudança de fatores relevantes no fluxo de caixa que podem levar a riscos.

Pedroza Filho et al. (2016) explicam que o aumento da produção da piscicultura gera diminuição e estabilização de preços do produto (pescado), que combinado um aumento dos preços de ração – cujo influência produz forte impacto nos custos de produção – repercutem negativamente nas margens de ganho com a atividade. Portanto, avaliar estes dois fatores é de extrema importância para tornar o empreendimento de piscicultura rentável e, consequentemente, economicamente viável.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Caracterizar o perfil da piscicultura desenvolvida no estado do Amazonas, considerando os aspectos socioeconômicos, técnicos e ambientais existentes, abordando e discutindo a importância da atividade na região, suas perspectivas de crescimento e desenvolvimento futuro.

2.2. Objetivo específico

1. Descrever as características regionais da piscicultura praticada no estado do Amazonas.
2. Identificar o perfil dos piscicultores, suas particularidades e principais dificuldades para o desenvolvimento da atividade.
3. Avaliar o grau de controle técnico e gerencial nas pisciculturas estudadas.
4. Analisar o nível de viabilidade econômica dos empreendimentos piscícolas no Amazonas, através das projeções do efeito no retorno financeiro e sensibilidade em modelos simulados.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado no estado do Amazonas, uma das 27 unidades federais do Brasil. Localizado na região norte do país, é o maior estado em extensão territorial, tendo sua área estimada em 1.559.146 km². Possui 62 municípios, distribuídos em 04 mesorregiões: Centro, Sudoeste, Norte e Sul (figura 01). O estado é ainda subdividido em 13 microrregiões que englobam municípios agrupados de acordo com critérios espaciais de determinações sociais, políticas e econômicas predominantes (IBGE, 1990).

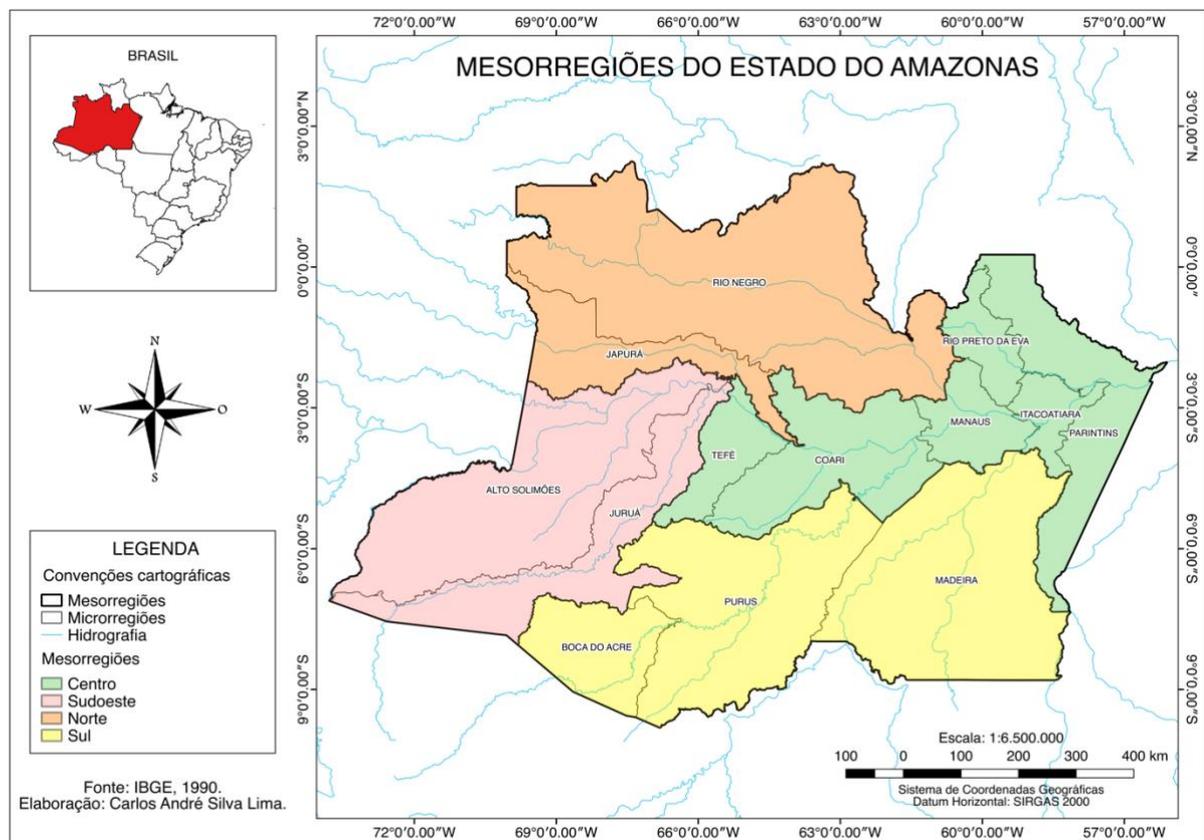


Figura 01. Mapa das mesorregiões do estado do Amazonas.
Fonte: IBGE, 1990.

A população é estimada em 4,06 milhões de habitantes (IBGE, 2017a), gerando ao estado uma densidade demográfica de 2,61 habitantes/km², considerado este um dos mais baixos índices do país. No estado encontra-se uma das oito regiões metropolitanas do Brasil, a Região Metropolitana de Manaus (RMM).

A RMM é a maior em extensão territorial do país com uma área de 101.474 km², a qual é composta por oito municípios: Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Manaus, Manacapuru, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva (AMAZONAS, 2007). Os municípios que formam a RMM concentram 61,24% (2,49 milhões de habitantes) da população do estado, onde a maior concentração populacional é localizada na capital, a cidade de Manaus, com 2,13 milhões de habitantes (52,42%). Os 38,96% restantes (1,58 milhões de habitantes) encontram-se distribuídos entre os demais 61 municípios (IBGE, 2017a).

Na capital, a economia é fortemente dependente do modelo Zona Franca de Manaus (ZFM), destinado à consolidação de um polo de produção industrial (secundário) (GANDRA, 2010). Os municípios que compõem o interior do estado, no entanto, concentram uma estrutura econômica fundamentada na atividade agropecuária. Quanto à população rural, esta está distribuída por mais de 66,78 mil estabelecimentos agropecuários, que juntos somam uma área de 3,63 milhões de hectares. Prevalcem no estado, portanto, as pequenas e médias propriedades rurais, com módulo médio de 54,42 hectares (IBGE, 2006).

Destaca-se como produção primária nas propriedades, múltiplas culturas de pequena e média escala de lavouras temporárias e permanentes, como banana, laranja, mamão, mandioca, abacaxi e melancia. Também se sobressai a produção animal, com destaque para os rebanhos bovinos, suínos e da piscicultura, além das atividades extrativistas, como a exploração de recursos florestais madeiros da silvicultura e a pesca comercial de espécies regionais (IBGE, 2017a).

Sobre os aspectos ambientais climáticos, o estado possui clima tropical equatorial úmido, em que a temperatura média é estimada em 31,4 °C, com variações máximas entre 29 °C e 34 °C e mínimas entre 16 °C e 24 °C. Essas características atribuem índices pluviométricos bastante elevados para a região, com contribuições médias que variam de 1.500 mm a 2.500 mm anuais. Tais índices são pautados por ciclos de incidência de chuva em períodos distintos durante o ano que determinam o padrão de regime hidrológico de cheia e seca dos rios existentes na região.

O Amazonas compreende em seu território a maior bacia hidrográfica do mundo e uma das 12 bacias macro-hidrográficas do território nacional (CNRH, 2003): a bacia do Rio Amazonas, com cerca de 20% de toda a água doce disponível do planeta e área que abrange 3,86 milhões de km², ou cerca de 42% do território brasileiro (ANA, 2016). Em seus limites ocorre a formação da floresta amazônica, dotada da maior biodiversidade do globo e composta por infindáveis variedades de sistemas e recursos de ordem ecológica, com milhares de espécies vegetais e animais catalogadas.

A bacia forma ainda a mais complexa e extensa rede de drenagem do planeta, com contribuição de mais de sete mil afluentes e canais, e cerca de 15 mil quilômetros de vias navegáveis, o que representa cerca de 60% da rede hidroviária nacional (ANA, 2005). Este conjunto de corpos hídricos compõem uma complexa e bem estruturada rede de transporte hidroviário de grande importância para a população local, o que permite o deslocamento, acesso e comunicação por navegação a 59 dos 62 municípios do estado. Em termo de recursos hídricos, a bacia do Rio Amazonas contribui com valores da ordem de 132.145 m³/s em território brasileiro, ou o equivalente a 73,6% do total do país (ANA, 2016).

3.2. Procedimentos metodológicos

A pesquisa enfocou três linhas de investigação, estabelecidas dentro da proposta do trabalho, elencadas em seus objetivos específicos: *a)* Caracterização da atividade; *b)* Perfil dos piscicultores, e *c)* Avaliação econômica da piscicultura. Segue, portanto, as etapas metodológicas com descrições para cada fase do estudo.

3.2.1. Caracterização da atividade

3.2.1.1. Coleta de dados

Considerando os objetivos propostos, com intenção de se ter uma melhor abrangência da piscicultura no estado do Amazonas, inicialmente foram solicitadas de maneira formal, informações de processos técnicos de pisciculturas cadastrados junto ao banco de dados do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, autarquia pública responsável pelo controle e regularização ambiental de atividades poluidoras, dentre estas a piscicultura.

Através dos processos técnicos registrados, cujas informações compuseram dados secundários de pesquisa, foi obtido um total de 1.382 empreendimentos formalizados até o período de março de 2017, nos quais os documentos com características técnicas dos empreendimentos, além de mapas de localização, projetos executivos e memoriais descritivos contendo índices zootécnicos e indicadores produtivos foram utilizados de forma integral para produção de cenários e panoramas mais atualizados da atividade piscícola no estado, de forma a auxiliar na realização das outras fases do trabalho.

3.2.1.2. Organização dos dados

Para as investigações, as informações de processos do IPAAM foram examinadas e organizadas explorando seus principais indicadores técnicos, tais como o nível tecnológico de produção, o potencial produtivo do setor, as principais espécies trabalhadas, entre outros considerados úteis aos objetivos deste estudo (SILVA, 2007; SILVA et al., 2008). Os dados foram agrupados conforme critérios de análises por característica de temas individuais (XAVIER, 2013), distribuídos pelas seguintes categorias indicadas:

- a) Estrutura de criação (terra firme, tanques-rede ou canais-de-igarapé);
- b) Estratégia de criação (monocultivo ou policultivo);
- c) Espécies utilizadas (autóctone ou alóctone);
- d) Sistemas de produção (extensivo, semi-intensivo e intensivo);
- e) Objetivo da criação (engorda, produção de alevinos, pesque-pague, entre outros);
- f) Finalidade da atividade (comercialização, subsistência, lazer, pesquisa, entre outros);
- g) Distribuição espacial e geográfica das pisciculturas (porte, tipos e quantidades de dispositivos e sua distribuição no estado);
- h) Desempenho produtivo e estimativas de produção (produção total);
- i) Aspectos ambientais de impactos e conservação dos recursos naturais (enquadramento legal sobre o potencial de impactos e degradação ambiental).

Para as análises, foram realizados os devidos armazenamentos das informações de cadastro em planilhas através do software Microsoft Office Excel 2016®, as quais foram utilizadas nos tratamentos estatísticos posteriores e subsequentes interpretações dos resultados obtidos.

3.2.1.3. Análises dos dados

Os dados foram analisados através de distribuição de frequência (simples absoluta), com a interpretação dos resultados de ocorrência sobre os grupos das categorias de investigação. Posteriormente, foram utilizados os resultados para as fases de investigação seguintes relacionadas ao estudo, no que se refere ao perfil dos piscicultores e indicadores econômicos de viabilidade das pisciculturas do processo produtivo.

Sobre os aspectos tipológicos estudados, as investigações realizadas nesta fase da pesquisa foram caracterizadas como descritivas, considerando que as informações foram

tabuladas e receberam tratamentos estatísticos de variáveis quantitativas de ocorrência (distribuição de frequência) sem manipulação dos resultados (GIL, 2009).

A pesquisa também foi considerada exploratória, visto que através dos levantamentos junto ao banco de dados do IPAAM, combinados com as referências bibliográficas e fontes institucionais levantadas, construíram-se fundamentos para se estabelecerem respostas às fases subsequentes do estudo. Assim, as análises das variáveis foram realizadas de forma qualitativa e quantitativa, no qual se utilizaram de todas as informações obtidas para compor as discussões.

3.2.2. Perfil dos piscicultores

3.2.2.1. Instrumento de coleta

Para a etapa de levantamento do perfil dos piscicultores foram coletados dados primários, obtidos por meio da confecção e posterior aplicação de um formulário de entrevista estruturado (apêndice A), o qual buscou abranger perguntas fechadas quantitativas (mensuração) e categóricas (multirrespostas mutuamente exclusivas), através de um roteiro pré-determinado de perguntas em quantidade limitada (GIL, 2002).

Através das questões selecionadas buscou-se identificar e conhecer o perfil dos empreendimentos piscícolas existentes no estado do Amazonas e seus proprietários, em que os dados coletados permitiram medir os fatores que influenciam os produtores rurais no que diz respeito à condução atual da atividade e as perspectivas futuras relacionadas à escolha de estratégias de produção aplicadas a fatores de tecnologia, posteriormente utilizados na fase de avaliação econômica da atividade.

Considerando as vantagens e limitações do modelo de investigação escolhido, foram elaboradas 25 perguntas, divididas em 06 grupos (blocos) de investigação, que abarcaram questões relacionadas a temas distintos relativos à atividade, agrupados e ordenados conforme as implicações das respostas favoráveis a uma condução lógica nas entrevistas, facilidade e rapidez nas respostas, de modo a tornar o questionário de simples aplicação para os envolvidos (GIL, 2002).

Os temas foram distribuídos como propostas das investigações conforme estudos similares executados junto a piscicultores em outros trabalhos desenvolvidos, baseados em descrições de linhas de investigação propostas por Rotta (2003), Tinoco (2006), Furlaneto et al. (2008), Boyd et al. (2008), MPA (2008), Cardoso et al. (2009), Martins-Jr (2009), Tavares-Dias (2011) e Kubitzka et al. (2012a), adaptados, onde seguem:

- a) Condições de dependência e importância da atividade: estratégia de operacionalização e características dos aspectos produtivos do empreendimento; ocorrência de outras atividades produtivas na propriedade.
- b) Grau de domínio e nível de conhecimento técnico e econômico sobre a atividade: legislação; fatores de produção; mecanismos de controle de custos de produção; gestão do manejo de criação; sistema de comercialização.
- c) Interesses e motivações para ingresso na atividade: tempo de atuação e histórico da propriedade; acesso a conhecimentos sobre atividade.
- d) Grau de satisfação e contentamento com a atividade: avaliação do desenvolvimento da atividade; intenção de continuidade ou desistência da atividade.
- e) Desprendimento financeiro para aplicação de investimento em tecnologia: assistência técnica; maquinário; mão-de-obra e assistência técnica especializada; insumos; utilização de equipamentos e técnicas de controle dos aspectos de criação.
- f) Problemas e dificuldades relacionados à atividade: escoamento da produção; canais de venda e comercialização; gargalos e pontos de estrangulamento; aspectos legais de regularização; apoio e incentivos.

3.2.2.2. Definição do método de estratificação da amostra

A coleta foi definida segundo modelo estatístico que utiliza técnica de amostragem probabilística estratificada, com amostras aleatórias simples em cada estrato, ou amostra aleatória estratificada (MARCONI & LAKATOS, 2003). Este modelo garante uma melhor representatividade da amostra, o qual permitiu verificar possíveis diferenças no nível de informações entre os piscicultores dos diversos estratos, excluindo-se previamente possíveis propensões à geração de aspectos qualitativos divergentes dos reais, capazes de tornarem os resultados tendenciosos.

Portanto, foram utilizados como critérios para estratificação das amostras o porte do empreendimento (GONTIJO et al., 2005; NAKAUTH et al., 2015) e a sua localização geográfica dentro das subdivisões regionais (OLIVEIRA et al., 2012) de arranjos (zonas fisiográficas) por mesorregiões (IBGE, 1990). Foram formados deste modo, quatro estratos, tendo por base as seguintes zonas: *a*) Centro; *b*) Sudoeste; *c*) Norte, e *d*) Sul (quadro 01).

Quadro 01. Relação das mesorregiões e respectivas subdivisões de microrregiões e municípios, conforme arranjos geográficos definidos pelo IBGE (1990).

Mesorregiões	Microrregiões	Municípios
Centro	Coari	Anamã; Anori; Beruri; Caapiranga; Coari; Codajás.
	Itacoatiara	Itacoatiara; Itapiranga; Nova Olinda do Norte; Silves; Urucurituba.
	Manaus	Autazes; Careiro; Careiro da Várzea; Iranduba; Manacapuru; Manaquiri; Manaus.
	Parintins	Barreirinha; Boa Vista do Ramos; Maués; Nhamundá; Parintins; São Sebastião do Uatumã; Urucará.
	Rio Preto da Eva	Presidente Figueiredo; Rio Preto da Eva.
	Tefê	Alvarães; Tefê; Uarini.
Sudoeste	Alto Solimões	Amaturá; Atalaia do Norte; Benjamin Constant; Fonte Boa; Jutai; Santo Antônio do Içá; São Paulo de Olivença; Tabatinga; Tonantins.
	Juruá	Carauari; Eirunepé; Envira; Guajará; Ipixuna; Itamarati; Juruá.
Norte	Japurá	Japurá; Maraã.
	Rio Negro	Barcelos; Novo Airão; Santa Izabel do Rio Negro; São Gabriel da Cachoeira.
Sul	Boca do Acre	Boca do Acre; Pauini.
	Madeira	Apuí; Borba; Humaitá; Manicoré; Novo Aripuanã.
	Purus	Canutama; Lábrea; Tapauá.

Fonte: IBGE, 1990.

Posteriormente os piscicultores foram agrupados conforme o perfil de portes dos empreendimentos piscícolas (BARROS, 2010), no qual foram estabelecidas duas categorias de agrupamentos fixos, determinadas pelas características de tamanhos de área/volume útil utilizados na atividade, definidos pela Resolução n. 413 de 2009 (CONAMA, 2009), que trata do licenciamento da aquicultura e estabelece critérios de classificação de porte dos empreendimentos aquícolas em nível federal. As categorias foram definidas em: *a)* Pequeno, e *b)* Médio/Grande (tabela 01).

Tabela 01. Critério de porte utilizado para estratificação nas investigações, por modalidade de infraestrutura, conforme determinado pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Porte ¹	Modalidade		
	Barragem/escavado (hectare)	Tanque-rede (m ³)	Fluxo contínuo (m ³)
Pequeno	< 5,0	< 1.000,0	< 500,0
Médio/Grande	≥ 5,0	≥ 1.000,0	≥ 500,0

¹Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

A seguir, foram realizadas as seleções dos piscicultores relacionados proporcionalmente ao tamanho da população total de piscicultores estratificados por mesorregião e referido porte. As distribuições e alocações do número de piscicultores selecionados correspondente a cada mesorregião (zonas) foi realizada aleatoriamente entre os municípios que compõe cada microrregião do estado. Excluiu-se, no entanto, os municípios que não apresentassem ocorrência de empreendimentos piscícolas junto à fonte de dados.

3.2.2.3. Cálculo da amostra

As amostras foram calculadas e definidas, levando-se em conta a população total (universo da pesquisa) identificada e classificada como composta por produtores rurais que efetivamente praticam a atividade de piscicultura no Amazonas, com origem junto ao banco de dados obtido na etapa de caracterização da atividade (dados secundários).

A partir da população levantada através das fontes de dados (N=1.382 piscicultores), foi definido o tamanho da amostra como representação estatística com base na estimativa da proporção populacional, usada para casos em que a amostra tenha um tamanho maior ou igual a 5% do tamanho da população (N) e onde considera-se que a população seja finita e conhecida (LEVIN & FOX, 2004).

Para a composição da amostra utilizou-se um nível de confiança de 95% (Z) e uma margem de erro de estimação admitida de 5% (e). Definiu-se a proporção populacional (p) pela quantidade proporcional equivalente entre piscicultores classificados como de pequeno e médio/grande portes em cada mesorregião separadamente. Para o cálculo do tamanho da amostra (n) adotou-se a seguinte equação:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Onde:

- n = Número de indivíduos da amostra;
- N = Tamanho da população;
- Z² = Valor crítico, que corresponde ao grau de confiança desejado;
- p = Proporção da população;
- e = Margem de erro ou erro máximo de estimativa.

Com base em levantamento de informações junto à fonte de dados secundários e considerando o método de amostragem com separação de componentes amostrais (estratificação) e distribuição proporcional das amostras em relação aos agrupamentos (ROSA, 2011), foi estimada uma quantidade mínima de 240 piscicultores para as investigações (tabela 02).

Tabela 02. Distribuição do número de piscicultores amostrados por estrato de divisão regional e classe de porte do empreendimento, com relação proporcional à quantidade de piscicultores identificados junto à fonte de dados no estado do Amazonas.

Divisão Regional ¹		Piscicultores		Amostras					
				Pequeno ²		Médio/Grande ²		Total	
Mesorregião ¹	Microrregião ¹	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)
Centro	Coari	149	10,78	12	6,45	0	0,00	12	10,78
	Itacoatiara	92	6,66	5	2,69	13	24,07	18	6,66
	Manaus	561	40,59	42	22,58	18	33,33	60	40,59
	Parintins	49	3,55	4	2,15	0	0,00	4	3,55
	Rio Preto da Eva	288	20,84	22	11,83	11	20,37	33	20,84
	Tefê	9	0,65	1	0,54	0	0,00	1	0,65
Sudoeste	Alto Solimões	71	5,14	33	17,74	3	5,56	36	5,14
	Juruá	29	2,10	13	6,99	3	5,56	16	2,10
Norte	Japurá	1	0,07	1	0,54	0	0,00	1	0,07
	Rio Negro	15	1,09	12	6,45	1	1,85	13	1,09
Sul	Boca do Acre	12	0,87	4	2,15	0	0,00	4	0,87
	Madeira	97	7,02	34	18,28	4	7,41	38	7,02
	Purus	9	0,65	3	1,61	1	1,85	4	0,65
Total		1.382	100,00	186	100,00	54	100,00	240	100,00

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

²Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Foi estabelecido que o universo da pesquisa utilizado para o cálculo das amostras considerou a quantidade de piscicultores registrados e em plena operação de seus empreendimentos junto à fonte de dados secundários do IPAAM, ou seja, até o período (data máxima) de março de 2017.

3.2.2.4. Coleta de dados

As coletas das informações foram realizadas através de entrevistas diretas com os piscicultores selecionados e contatados, sendo verificada a disponibilidade e intenção de aceite por parte destes como participantes para cooperação com o estudo. As coletas ocorreram no período de agosto de 2016 a novembro de 2017, as quais foram feitas preferencialmente no próprio empreendimento rural (BOYD et al., 2008).

Considerando tratar-se de uma fase do estudo que englobou investigação científica com seres humanos através de coleta de informações pessoais junto aos formulários de entrevista, com possíveis riscos à dignidade, aos direitos, à segurança e ao bem-estar do sujeito da pesquisa, o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPH, em conformidade ao previsto no Código de Ética da Agência Nacional de Saúde – ANS (Resolução CNS n. 466 de 2012) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012), o qual apresenta autorização com registro de Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) formalizado com o n.º 56650016.1.0000.5020.

3.2.2.5. Tabulação dos dados

Após as coletas dos dados, obtidos com a aplicação dos formulários nos empreendimentos, as informações foram sistematizadas e compiladas em banco de dados na forma de planilhas do Microsoft Office Excel 2016® para posterior tratamento estatístico, sendo em seguida analisadas e consolidadas em informações que permitissem a elaboração de tabelas, gráficos, listagens e quadros ilustrativos utilizados para interpretação dos resultados.

3.2.2.6. Análises dos dados

Foi empregado o método de distribuição de frequência (simples absoluta) para as análises estatísticas (quantitativa) e interpretação dos resultados de ocorrência sobre cada pergunta dentro dos grupos de investigações. Os dados obtidos também foram utilizados para a posterior investigação na fase seguinte do estudo, quanto aos indicadores econômicos de viabilidade da piscicultura (análise qualitativa) do processo produtivo.

3.2.3. Avaliação econômica da piscicultura

3.2.3.1. Considerações sobre a metodologia aplicada

Esta fase da pesquisa se propôs a investigar os aspectos de riscos envolvidos em investimentos na atividade piscícola. Para isso, foram estabelecidos modelos de análises com base em indicadores econômicos de avaliação para tomada de decisões, com aplicação de métodos de cálculo da eficiência econômica que ponderem os riscos potenciais envolvidos, maximizando o uso dos recursos e otimizando o tempo aplicado nesses investimentos (SILVA, 2008).

Utilizou-se para a proposta de investigações o modelo de inferência estatística, ou método inferencial, cuja metodologia permite realizar afirmações, com base em um conjunto de valores representativos obtidos a partir das amostras (dados primários) e documentos (dados secundários).

De acordo com Bolfarine & Sandoval (2001) a inferência estatística é utilizada quando após a aplicação de modelos de descrição estatística, com a apresentação dos resultados, o investigador propõe inferir padrões para se estabelecer generalizações sobre as características de uma população com base em resultados de informações da amostra.

Em consequência do uso deste modelo de análise estatística, classificou-se o método científico como indutivo, que segundo Marconi & Lakatos (2003), busca obter generalizações sobre o fenômeno estudado a partir de dados constatados e, conseqüentemente, esses resultados conduzem a conclusões prováveis. Portanto, a partir das investigações sobre avaliações econômicas pelo modelo estatístico escolhido, foram geradas generalizações sobre o perfil de risco econômico relacionado ao sucesso da atividade piscícola no estado do Amazonas.

Considerando tal viés metodológico de investigação, foram definidas três etapas para um modelo de avaliação econômica de inferência estatística, nas quais são consideradas: 1) Padronização dos dados; 2) Estruturação dos indicadores de eficiência econômica, e 3) Simulações e projeções de cenários.

Quanto à tipologia da pesquisa, pode-se classificar esta fase das investigações como exploratória, visto que se buscou aumentar os conhecimentos técnico-científicos relacionados a eventos reais generalizados, aumentando e modificando conceitos previamente estabelecidos, conduzindo assim à novas formas de familiaridade com o fenômeno e conseqüentemente o desenvolvimento de hipóteses (MARCONI & LAKATOS, 2003).

3.2.3.2. Padronização dos dados

Em um primeiro momento, para avaliação econômica e projeção de um diagnóstico do perfil de investimento e retorno econômico-financeiro da piscicultura no Amazonas, foram estabelecidos procedimentos de padronização da atividade que representassem de maneira generalizada as características que abrangem o seu desenvolvimento.

Esses procedimentos produziram informações que foram utilizados para avaliação dos indicadores de eficiência nas análises de viabilidade econômica. Foram, portanto, utilizadas para as projeções de estudos econômicos, elencados em métodos inferenciais, as seguintes etapas: a) Definição dos empreendimentos padrões, e b) Definição dos índices zootécnicos,

posteriormente utilizados para a estruturação dos índices de eficiência econômica e simulações e projeções de cenários. As etapas são descritas e melhor detalhadas de forma individual abaixo:

a. Definição dos empreendimentos padrões

Foram elaborados, através de características de empreendimentos piscícolas padronizados, dados base para as simulações dos indicadores econômicos utilizados nas avaliações de desempenho de viabilidade econômica da atividade. Para isso tomou-se o cuidado, em um primeiro momento, no estabelecimento de informações que tornassem adaptados esses empreendimentos à realidade regional (BARROS, 2010; FAMATO, 2014).

Assim, foi definido que os dados colhidos nas fases de caracterização da atividade (dados secundários) e do perfil do piscicultor (dados primários) seriam utilizados para se determinar a composição de unidades produtivas padronizadas (empreendimentos padrões), baseado em coeficientes técnicos e parâmetros indicadores de desempenhos zootécnicos de produtividade; características de construções civis, máquinas e equipamentos, insumos e mão-de-obra necessária, de acordo com o porte da infraestrutura de criação; e finalidade da criação para a espécie selecionada.

Com essa metodologia, permitiu-se analisar o desempenho financeiro de um empreendimento modelo, bem como comparar o comportamento dos indicadores econômicos, com diferentes respostas geradas em relação às mudanças de variáveis pré-selecionadas no fluxo de caixa (preço de venda do pescado e preço da ração).

A escolha desses parâmetros de determinação tomou como critério a representatividade no tocante à atividade no estado, considerando aqueles que apresentaram maior número de ocorrência, ou seja, maior frequência no conjunto de dados (moda) nos resultados obtidos junto às fontes primárias e secundárias para incorporação de informações aos modelos de investigação (MARTIN et al., 1995; CHABALIN & NEVES, 1996; SOUZA FILHO et al., 2003; HERMES, 2009; TAMASSIA, 2011; FAMATO, 2014; SEBRAE, 2014; BARONE et al., 2017).

Para o desenvolvimento das análises e avaliações de viabilidade econômica, a padronização das estimativas de investimentos dos empreendimentos foi determinada segundo metodologia aplicada por Vilela et al. (2013) adaptada, com definição de características, quantidade e valores de desembolso para implantação de infraestruturas piscícolas, construção de obras civis de engenharia e benfeitorias, bem como a aquisição de máquinas e equipamentos, baseadas nas seguintes definições de procedimentos:

- Estabeleceu-se para as avaliações econômicas a modalidade aquícola da piscicultura, desenvolvidas em sistema semi-intensivo sem uso de aeração suplementar, com ciclo completo de engorda para o período de um ano em escala comercial de produção, conforme dados primários obtidos pelos resultados de modas;
- O tipo de dispositivo escolhido para as investigações foi o viveiro de terra semi-escavado, sendo esta configuração ou modalidade de criação considerada como de ampla difusão e utilização no estado do Amazonas (SUFRAMA, 2003; MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; COSTA, 2016; BARONE et al., 2017), conforme corroborado junto à fonte de dados primários e secundários;
- Considerou-se no estabelecimento dos valores de investimento dos empreendimentos piscícolas padronizados somente a existência da terra nua, no qual a implantação das infraestruturas e benfeitorias é realizada de forma integral nas simulações, ou seja, sem reformas de bens já existentes, sendo que também é aplicado tal critério para as aquisições de todos os equipamentos e utensílios necessários à formação de uma relação de inventário patrimonial;
- Não se considerou nos cálculos e estimativas de investimento a quantidade, bem como a área alagada individual dos dispositivos (tanques) de criação, no qual somente foram feitas projeções para o somatório de área alagada total, ou seja, o tamanho total do empreendimento piscícola nas estratégias de produção. Assumiu-se com isso, que não existem diferenças significativas diretas, ou esta torna-se insignificante sobre custos de produção no que se refere à relação entre a quantidade de dispositivos e área alagada definida;
- Os equipamentos para o sistema de abastecimento foram estimados para empreendimento piscícola dependente do método de captação de água por bombeamento diretamente da fonte de fornecimento e sem a utilização de reservatório de água (barragem);
- Para o sistema de saída de água considerou-se mecanismos de drenagens independentes e método de renovação com utilização de tubulação do tipo PVC;
- Não se considerou nos cálculos de estimativas de consumo de água a necessidade de manutenção da troca após ou durante um ciclo produtivo completo, sendo que apenas estimaram-se as perdas por infiltração e evapotranspiração na reposição;

- Para inclusão de utensílios e equipamentos mínimos necessários ao desempenho produtivo, consideraram-se as projeções de uso global que viabilizassem a condução da atividade proporcionalmente à escala de produção, com sua definição realizada individualmente de acordo com o porte do empreendimento em cada modelo de avaliação.

Com base nas características dos empreendimentos padrões, foram realizadas as composições dos valores fixos de investimento inicial para implantação da atividade. Foram confeccionadas assim, planilhas eletrônicas de investimentos com estimativas individuais de infraestrutura mínima para o empreendimento padrão com modalidade de porte definida, posteriormente alimentadas com preços de itens de investimento, insumos e valores de venda da produção (HERMES, 2009).

b. Definição dos indicadores zootécnicos

Para a determinação dos fatores de produção, tais como a produtividade estimada e quantidade de consumo de ração, utilizaram-se parâmetros de criação amplamente difundidos na literatura (MELO, IZEL & RODRIGUES, 2001; IZEL & MELO, 2004; CAVERO et al., 2009; GOMES & SILVA, 2009), combinados aos valores levantados nos empreendimentos piscícolas estudados para padronização dos indicadores de controle e desempenho zootécnico.

Assim como na etapa anterior, os dados foram também inferidos com base em valores mais prováveis (moda) obtidos para as variáveis de indicadores zootécnicos coletados na fase de levantamento de dados primários, conforme metodologia utilizada por Chabalin & Neves (1996) e Famato (2014). Combinaram-se a isso os fatores de influência no desempenho biológico que afetam parâmetros de produtividade, baseados na média de resultados obtidos diretamente no setor produtivo (BARROS et al., 2016). Seguem, portanto, as informações zootécnicas utilizadas para as avaliações econômicas:

- Utilizou-se a espécie tambaqui (*Collossoma macropomum*) para as avaliações, considerando sua expressiva representatividade nos levantamentos de dados primários e secundários realizados em todo o estado do Amazonas;
- As fases de criação foram definidas em duas etapas, considerando as exigências nutricionais e os custos com alimentação envolvidos no manejo alimentar dos animais: fase I - alevinagem e fase II - engorda (BARROS et al., 2016), no qual o período de

criação foi estabelecido para a duração efetiva com finalidade comercial, realizada desde o povoamento até a despesca (um ciclo de produção);

- Estabeleceu-se para a fase I (alevinagem) o peso inicial médio de 0,006 kg, com duração de 60 dias e peso final de 0,06 kg, considerando resultados alcançados por Melo et al. (2001);
- Estabeleceu-se para a fase II (engorda) o peso inicial médio de 0,06 kg e duração de 305 dias até o peso final de 2,5 kg, com base nos valores de desempenho levantados por Melo et al. (2001), corroborado por levantamentos obtidos junto aos dados primários;
- Utilizou-se uma taxa de sobrevivência de 95% para a fase de alevinagem e 99% para a fase de engorda da referida espécie, conforme valores verificados por Izel & Melo (2004) e Loose (2014);
- Realizaram-se as devidas compensações de perdas por mortalidade na aquisição de alevinos para a fase de engorda, bem como os cálculos de taxa de povoamento na fase inicial com base em metodologia aplicada por Ituassú (2015);
- Para a alimentação, simulou-se o uso de ração comercial extrusada em todas as fases de criação, sendo estabelecida a ração com 42% de proteína bruta (PB) para a fase de alevinagem e 28% de PB para a fase de engorda no levantamento de custos;
- Utilizou-se a taxa média de conversão alimentar aparente (CAA) estimada de 1,6:1 kg de ração/kg de peixe, embasada em respostas obtidas para a criação de tambaqui em sistema semi-intensivo, considerando valores estimados por Izel & Rodrigues (2001), Izel & Melo (2004), Cavero et al. (2009), Marinho-Pereira et al. (2009), Melo (2010) e Craveiro (2016);
- Utilizou-se uma taxa de estocagem de 0,7 kg/m² ou 7.000 kg/hectare para o índice de produtividade, com valores de biomassa desassociados de aeração artificial condicionante para o sistema de criação escolhido, em função da taxa média de peso e densidade de estocagem informadas junto aos dados primários e secundários coletados, corroborados por resultados apresentados por Izel & Melo (2004), Cavero et al. (2009) e Marinho-Pereira et al. (2009);
- Estabeleceu-se que parâmetros físico-químicos de qualidade de água do ambiente de criação foram conduzidos em condições adequadas e não afetaram o desempenho produtivo na criação, no que se refere aos critérios de Boas Práticas de Manejo (BPM's) por recomendações de Izel & Melo (2004);

- Estabeleceram-se resultados para desempenho no crescimento e respostas de ganho de peso (curva de crescimento) levando-se em conta as técnicas de manejo alimentar e fatores biológicos da espécie em condições de criação consideradas ótimas, com base em estudos realizados por Cavero et al. (2009), Izel & Melo (2004) e Melo et al. (2001);
- O peso final médio para abate do pescado (2,5 kg) foi estimado para condições de desempenho de lotes com distribuição de peso homogênea para um período de criação (ciclo de produção) de 12 meses ou um ciclo anual, conforme dados primários obtidos.

3.2.3.3. Estruturação dos indicadores de eficiência econômica

Após o processo de padronização de indicadores técnicos dos empreendimentos, os modelos criados (empreendimentos padrões) foram utilizados para projeções de cenários de avaliações do desempenho econômico da atividade.

As informações sobre eficiência econômica foram obtidas através de método determinístico de análise de investimento, que é o método que identifica e mede a atratividade da alternativa de investimento sobre os riscos potenciais em condições de certeza, embasados em um planejamento econômico (CASAROTTO-FILHO & KOPITKE, 2000).

Segundo Silva (2008), o método determinístico de análise de investimento é utilizado para a mensuração de atratividade das alternativas de investimento, que sob condições de certeza, podem ser utilizados como indicadores de ganhos financeiros, além de servir para a previsão da alocação de recursos em um horizonte de planejamento.

Assim, quanto aos procedimentos para a organização dos indicadores de eficiência econômica, foram estabelecidas três etapas dentro da metodologia: *a)* Definição dos índices de custos financeiros; *b)* Definição dos indicadores de lucratividade do empreendimento, e *c)* Análise de investimentos e sensibilidade econômica.

a. Definição dos índices de investimentos e custos financeiros

Como especificado na fase de padronização dos dados, foram confeccionados modelos de planilhas de custos de produção individuais, com informações econômicas de investimentos, despesas e receitas, de acordo com o porte de área alagada definida para as unidades produtivas piscícolas padronizadas, que posteriormente foram utilizados para as simulações. Com os dados armazenados nas planilhas, foi possível se determinar os resultados para os investimentos necessários à implantação, o custo total de produção e as receitas geradas com as vendas realizadas (HERMES, 2009).

Os investimentos foram determinados pela relação de itens mínimos necessários à efetiva utilização no processo produtivo, considerados indispensáveis aos cálculos de desempenho de viabilidade econômica da atividade. Os valores de desembolso e as quantidades de recursos aplicados na implantação do projeto piscícola para a produção do pescado foram relacionados proporcionalmente às características dos empreendimentos padrões definidos.

Para o cálculo do custo de produção, foi utilizada a estrutura metodologia de projeção de custo operacional de produção para análises de investimentos, utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), conforme proposto por Matsunaga et al. (1976) para análises de investimentos com projeções de curto prazo (um ciclo de produção).

As determinações dos custos foram baseadas na estrutura de Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (CTP), adaptados aos empreendimentos piscícolas modais, os quais possibilitam, através de seus componentes, análises determinísticas dos resultados (SILVA, 2008) (quadro 02).

Quadro 02. Modelo de estruturação de custos envolvidos em análises de investimentos.

Custos	Descrição	Componentes
Custo Operacional efetivo (COE)	Somatório de desembolso realizado pelo produtor com a compra de insumos, manutenção de máquinas e equipamentos, serviços, bem como taxas e impostos para um ciclo de produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Insumos (alevinos, ração, fertilizantes, etc.); • Mão-de-obra (permanente e temporária); • Manutenção e conservação de máquinas, equipamentos e benfeitorias; <ul style="list-style-type: none"> • Serviços; • Impostos e taxas (encargos e impostos).
Custo Operacional Total (COT)	Somatório da depreciação de máquinas, equipamentos e construções mais o COE para um ciclo de produção.	<ul style="list-style-type: none"> • COE; • Depreciação sobre investimentos inicial.
Custo Total de Produção (CTP)	Somatório dos custos de oportunidade do capital, remuneração do empresário, mais o COT para um ciclo de produção.	<ul style="list-style-type: none"> • COT; • Remuneração sobre investimento inicial; <ul style="list-style-type: none"> • Remuneração do empresário; • Juros sobre o capital circulante.

Fonte: Matsunaga et al. (1976), adaptado.

As determinações dos custos de produção envolvidos e investimentos necessários foram estabelecidos segundo a definição de itens que direta ou indiretamente compõem variáveis que entram na produção e que são fundamentais para influenciar os preços e, conseqüentemente, os resultados das projeções econômicas dos empreendimentos. Para a determinação dos índices de investimento e custos financeiros adotaram-se os seguintes procedimentos:

- Consideraram-se para os investimentos, gastos relativos às variáveis: *i*) máquinas e equipamentos para construção dos viveiros e rede de abastecimento de água; *ii*) edificações e benfeitorias, tais como cercas, redes elétricas, estradas internas, residências e depósitos para armazenagem de equipamentos e insumos; *iii*) serviços, tais como elaboração de projeto técnico, levantamento topográfico e regularização ambiental, e *iv*) ferramentas e utensílios mínimos necessários para manutenção das infraestruturas, tais como redes de despesca, kit de qualidade de água, balanças para pesagens, entre outros, nos quais as especificações de uso, quantidade e características dos itens definidos, foram baseadas em planilhas de investimentos propostas por Martin et al. (1995), Kubitzka et al. (1999), Souza Filho et al. (2003), Suframa (2003), Scorvo Filho et al. (2004), Barros (2010), Barros & Martins (2012), Vilela et al. (2013), Sebrae (2014), Queiroz (2015) e Barros et al. (2016), adaptadas a realidade deste estudo;
- Os valores, quantidades e especificações técnicas relativos à aquisição de máquinas e equipamentos, obras civis de engenharia, insumos e mão-de-obra, bem como serviços utilizados nas simulações como investimentos, foram estimados com base em índices atualizados de custos estabelecidos no Relatório de Informações Trimestrais (RIT) do Banco da Amazônia (BASA, 2017) e com base no Sistema Nacional de Preços para Construção Civil da Caixa Econômica Federal (SINAP) (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2017), referenciados para o estado do Amazonas até o período de novembro de 2017;
- Os preços relacionados a investimentos e custos operacionais foram adquiridos complementarmente junto aos levantamentos dos índices de custos para gerenciamento de produção rural piscícola, disponibilizados pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), sendo obtidos até novembro de 2017;
- Optou-se ainda como medida complementar no levantamento de preços de mercado praticados para os itens de investimento no estado do Amazonas, o uso de outras fontes para cotação de valores na elaboração das planilhas de custos, tais como lojas comerciais de materiais de construção, fornecedores e casas de produtos agropecuários, empresas de consultoria em projetos piscícolas, dados fornecidos por instituições governamentais, entre outros, todos com valores atualizados até novembro de 2017;

- Foram estimados gastos com implantação de infraestruturas de criação (viveiros escavados), considerando o custo médio de construção fixados em R\$ 7,00/m², com base em valores atualizados de mercado para o estado do Amazonas, levantado até o período de novembro de 2017;
- Os custos com depreciação dos itens de investimento inicial para substituição de bens de capital considerados inúteis pelo desgaste físico ou que tiveram perda de valor ou função tecnológica, foram calculados com base no método linear, utilizados por Izel & Melo (2004), Scorvo Filho et al. (2004), Hermes (2009) e Barros et al. (2016), considerando o valor de sucata (residual) igual a zero (IZEL & MELO, 2004);
- Os valores de referência para as estimativas de vida útil de infraestruturas construídas, máquinas, veículos, equipamentos, benfeitorias, ferramentas e utensílios, foram baseados naqueles definidos e utilizados por Kubitzka & Ono (2004) e Ramos (2008);
- Para o cálculo de custos variáveis considerou-se a densidade de estocagem dos animais, conforme índices de produtividade máximos e valores de biomassa para o sistema de criação selecionado em função da taxa média de peso e densidade de estocagem coletados junto aos dados primários (formulários de entrevistas);
- Reparos e manutenções de instalações e benfeitorias foram determinados a uma taxa de 2,0% a.a. em relação ao valor de aquisição do bem no investimento inicial, com base em recomendações de estimativas propostas por Scorvo Filho et al. (2004);
- Não se considerou para a determinação de despesas gerais não previstas (eventuais) valores percentuais proporcionais sobre o custeio, optando-se, entretanto, pelo desembolso destas despesas com o uso de valores fixos, estimados e incorporado aos custos totais com insumos;
- Estimaram-se os valores para exigência mínima no consumo de energia elétrica embasados em critérios de cálculos estabelecidos por Boyd et al. (2008), considerando o uso de bomba com funcionamento em tempo mínimo necessário para a reposição de água e manutenção do nível de abastecimento dos viveiros;
- Considerou-se a taxa de energia elétrica rural com base em valores médios de mercado para o estado do Amazonas, levantados até o período de novembro de 2017;
- As quantidades dos insumos “corretivo agrícola” (calcário) e “fertilizante” (adubo químico) tiveram valores para aplicação estimados em recomendações de Izel & Melo (2004), Queiroz & Silveira (2006), Cavero et al. (2009), Sebrae (2014) e Souza et al.

(2017), ajustados proporcionalmente ao porte ou área alagada dos empreendimentos padrões (ADRIANA et al., 2006);

- Os preços de ração foram utilizados com base em preços médios obtidos junto aos resultados de fontes de dados primários, ou seja, coletados diretamente com os produtores nas propriedades pesquisadas, sem considerar especificações de marcas, pontos de comercialização ou logística, composição de ingredientes ou níveis nutricionais para as estimativas;
- Os valores de quantidades no fornecimento de ração utilizados no cálculo dos gastos e composição dos custos foram estimados para padrões comerciais de consumo de alimento na fase de engorda, que possui maior representatividade nos valores globais de custos de produção (VILELA et al., 2013; MASCHIO, 2017);
- A quantidade de ração fornecida foi calculada de acordo com a biomassa estocada, estimada proporcionalmente à produtividade por área alagada e com base nos valores médios das taxas de conversão alimentar aparente (CAA) estabelecidos;
- As estimativas relativas ao consumo de ração foram calculadas pela relação existente entre a conversão alimentar definida (1,6:1 kg de ração/kg de peixe) e o ganho de peso do peixe, conforme modelos de avaliação econômica aplicado por Cavero et al. (2009);
- Não se consideraram nas projeções de custos, gastos com medicamentos ou outros insumos com finalidade profilática e/ou sanitária;
- Utilizaram-se para as projeções de receitas, preços obtidos pela venda do pescado vivo (*in natura*) no local da produção pelo piscicultor pesquisado, com preço médio (kg/peixe) resultante da fonte de dados primários coletados para cada mesorregião estudada, sem considerar o mercado consumidor de destino na comercialização;
- Valores de gastos com transporte e deslocamento foram estimados considerando uma distância mínima de 50 quilômetros entre o centro comercial de fornecimento de insumos e o ponto de escoamento da produção (propriedade);
- O valor de remuneração para mão-de-obra permanente contratada foi fixado em um salário mínimo mais 43% de encargos sociais e benefícios previstos para o cumprimento das leis trabalhistas da atividade rural estabelecidas na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), tais como décimo terceiro, férias, Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), entre outros, conforme estimativas realizadas por Melo et al. (2001), Izel & Melo (2004), Scorvo Filho et al. (2004), Adriana et al. (2006),

Scorvo Filho et al. (2008), Guerreiro (2012), Sebrae (2014), Simões & Gouvea (2015) e Barros et al. (2016);

- O tempo de dedicação da mão-de-obra fixa para remuneração foi considerado como prioritário, porém não de uso exclusivo, com período de trabalho dedicado à atividade piscícola desenvolvida na propriedade definido em 80%, ou seja, considerou-se o valor de 0,8 salário mínimo, conforme recomenda Kubitz et al. (1999);
- A remuneração do empresário foi estabelecida em função da oportunidade para o estado do Amazonas, com base em valores atualizados do salário mínimo, levantados até o período de novembro de 2017, no qual se fixou à uma relação de 0,8 salário mínimo a cada cinco hectares de área alagada administrada, conforme recomendado por Scorvo Filho et. al. (2004) e utilizado por Barros (2010);
- Considerou-se para as análises a terra de origem própria, sem alienação ou arrendamento nas simulações, não compondo assim, junto aos resultados de lançamentos financeiros, gastos para aquisição ou remuneração sobre o valor da terra ocupada, a título de custo de oportunidade (COSTA, 2013);
- Para aquisição de alevinos, considerou-se a compensação das perdas com mortalidade com base nas taxas médias de sobrevivência para cada fase de criação (alevinagem e engorda);
- Utilizou-se para estabelecimento da demanda de mão-de-obra permanente nos empreendimentos a quantidade estimada pela relação de um homem para cada cinco hectares de lâmina d'água, ou uma taxa de 0,2 homem/hectare, considerando estimativas de médias levantadas junto aos dados primários, com valores aplicados por Pontes (2013) e corroborados por Sebrae (2014);
- Para empreendimentos cuja área alagada não compõe valor de demanda à taxa de mão-de-obra permanente exigida, considerou-se esta mão-de-obra como um custo de oportunidade e não um valor de desembolso real (TAMASSIA, 2011), visto que normalmente em empreendimentos de pequeno porte – cuja mão-de-obra é desempenhada pelos membros da própria família, os custos se incorporam à receita familiar, já que normalmente não há redistribuição financeira pelo trabalho realizado (CRIVELENTI et al., 2006);
- Para a mão-de-obra temporária, utilizaram-se valores médios de contratação no mercado regional, com custo unitário estabelecido em R\$ 70,00, relacionado à

atividade desenvolvida na modalidade de diárias, estimado à uma taxa de um homem/hectare, considerando a média levantada junto aos dados primários;

- Na elaboração de projeto técnico para regularização ambiental, foi calculado valor de remuneração a uma taxa proporcional à área alagada, definida em R\$ 800,00/hectare;
- Para a assistência técnica, considerou-se um valor fixo de 85% sobre um salário mínimo, referenciado até o período de novembro de 2017, em condições de consultoria técnica mensal, com celebração de contrato de prestação de serviços sem concretização de regime empregatício (celetista) regido pela CLT;
- Utilizaram-se nos cálculos de custos os valores de serviços de apoio em assistência técnica, bem como elaboração de projeto técnico, somente para empreendimentos com áreas alagadas superiores a cinco hectares, visto que este item é fornecido gratuitamente por entidades públicas para empreendimentos de pequeno porte no estado do Amazonas (CEPAL, 2007; AMAZONAS, 2008; RODRIGUES, 2016);
- Consideraram-se como valores para impostos e taxas, somente os custos relacionados ao licenciamento ambiental (Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO) e Imposto Territorial Rural (ITR), com valores base levantados em normas legais (legislações Estaduais e Federais) atuais pertinentes (BRASIL, 1996; AMAZONAS, 2012a);
- Atribuiu-se o valor de 2,7% sobre a receita para o cálculo da Contribuição Especial de Seguridade Social Rural (CESSR);
- Para remuneração do investimento inicial como custo de oportunidade dos fatores de produção empregados utilizou-se uma taxa de 12% a.a. (ao ano), calculada sobre o total de investimentos para incorporação ao Custo Total de Produção (CTP), conforme sugerem Scorvo Filho et al. (2004) e utilizado por Adriana et al. (2006);
- Para a remuneração do capital circulante, foi utilizada uma taxa de juros corresponde ao financiamento para custeio estabelecido pelo Crédito de Custeio Rural do Branco do Brasil (ADRIANA et al., 2006; BARROS et al., 2016), que é de 8,75% a.a. sobre o Custo Operacional Efetivo (COE), para incorporação ao Custo Total de Produção (CTP);
- Os custos com remuneração do investimento inicial foram adequados ao tempo de uso estimado das instalações;
- Todos os valores estimados foram obtidos em reais (R\$), ou convertidos para a referida moeda corrente vigente no Brasil.

b. Definição dos indicadores de lucratividade do empreendimento

Sobre as avaliações de desempenho econômico, foi utilizado como indicador para estimativas de rentabilidade do empreendimento no fluxo de caixa, o lucro obtido pela diferença entre a receita e os custos envolvidos. Assim, para avaliação de lucratividade dos empreendimentos, a estrutura de cálculo de desempenho econômico pode ser expressa através da fórmula:

$$L = R - C$$

Onde:

- L = **Lucro (L)**, obtido pela de diferença entre a **Receita (R)** e **Custos (C)**;
- R = **Receita (R)**, obtida através da relação de **preço de venda do pescado (P_{peixe})**, pela **quantidade de pescado produzido (Q_{peixe})**, ou seja, **R = P_{peixe} x Q_{peixe}**;
- C = **Custos (C)**, obtido através da relação do **preço da ração (P_{ração})**, pela **quantidade de ração consumida (Q_{ração})**, mais o valor residual do **Custo Operacional Efetivo (COE)**, ou seja, **C = (P_{ração} x Q_{ração}) + RCOE**.

Para estabelecimento do modelo utilizado em cálculos dos indicadores econômicos, foi criado um fluxo de caixa de investimentos de longo prazo (mais de um ciclo de produção) baseado benefícios e custos (CHABALIN & NEVES, 1996), no qual adotou-se um período de dez anos de horizonte de projeção do empreendimento para as análises (SANTOS et al., 2011; QUEIROZ, 2015), com investimento aplicado integralmente no ano zero como forma de melhor compreender o comportamento do fluxo líquido de caixa às incertezas futuras, conforme utilizado por Sanches et al. (2006), Silva (2008), Furlaneto & Esperancini (2009), Santos et al. (2011), Guerreiro (2012), Sanches et al. (2013), Vilela et al. (2013), Sebrae (2014), Souza et al. (2014), Boechat et al. (2015), Brabo et al. (2015b), Gonçalves et al. (2015) e Queiroz (2015).

Segundo Guerreiro (2012), tal período de tempo (dez anos) como horizonte de investimento é utilizado, pois considera que ao seu término faz-se necessária a realização de readequações nas estruturas físicas do empreendimento para reparos, manutenções e reinvestimentos.

Nos fluxos de entrada foram calculados valores de receita, obtidos pela venda do pescado ao fim de cada período produtivo anual, com base em informações de preço do pescado obtidas junto aos dados primários (formulários) e a quantidade total em quilo produzida, estimada pelos índices de desempenho de peso e número de indivíduos criados, proporcional à área alagada dos empreendimentos.

Para os fluxos de saída, foram estimados valores de despesas relacionadas ao preço da ração, obtido junto aos dados primários (formulários) e a quantidade de ração consumida, embasada nos índices zootécnicos estabelecidos para a padronização dos dados, no qual inclui-se ainda os valores residuais do custo de produção, relacionados às outras despesas (desembolsos) estabelecidas para o Custo Operacional Efetivo (COE).

c. Análises de investimentos e sensibilidade econômica

Para as análises de investimentos, foram selecionados indicadores de eficiência e viabilidade econômica, definidos como critério para o embasamento de análise dos projetos. De acordo com Buarque (2004), Scorvo Filho et al. (2004), Silva (2008), Vilela et al. (2013) e Sebrae (2014), apesar de existirem outros métodos de análise determinística de investimento, estes são considerados amplamente aceitos e recomendados para a avaliação de projetos de investimento. Seguem, portanto, os indicadores utilizados:

- **Índice de Lucratividade (IL)**

É o valor, em termos percentuais (%), que mostra qual a porcentagem da **receita (R)** obtida com a venda corresponde ao **lucro (L)**. Para a determinação do **índice de lucratividade (IL)** foi utilizada a seguinte equação:

$$IL = \frac{L}{R} * 100$$

Onde **L** é o **lucro** anual e **R** é a **receita** anual.

- **Índice de Rentabilidade (IR)**

É o valor em termos percentuais (%) que mostra quanto do valor de **lucro (L)** gerado por ano no fluxo de caixa corresponde ao capital investido, ou **investimento inicial (I)** na atividade. Para a determinação do **índice de rentabilidade (IR)** foi utilizada a seguinte equação:

$$IR = \frac{L}{I} * 100$$

Onde **L** é o **lucro** anual e **I** é o **investimento inicial** no ano zero.

- **Relação Benefício-Custos (RBC)**

É o valor em unidade monetária (R\$) que informa a relação de retorno financeiro entre quantidade de **receita (R)** pela unidade de **custo (C)** aplicado.

$$RBC = \frac{R}{C}$$

Onde **R** é a **receita** anual e **C** é o **custo** anual.

- **Valor Presente Líquido (VPL)**

É o valor em unidade monetária (R\$) que reflete em dias atuais as receitas futuras de pagamento acumuladas, descontada a uma taxa de juros ou **taxa mínima de atratividade (TMA)** definida para o investimento, menos o investimento inicial. Para a determinação do **valor presente líquido (VPL)** foi utilizada a seguinte equação:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i)^t}$$

Onde **I** é o **investimento inicial** no ano zero; FC_t representa o valor de **lucro (I)** final no ano t do fluxo de caixa; **n** é o prazo de análise do projeto (horizonte do empreendimento) e i é a **TMA** para realizar o investimento ou o custo de capital do projeto de investimento.

- **Taxa Interna de Retorno (TIR)**

É a taxa de juros (desconto) em termos percentuais (%) que iguala em um único momento os fluxos de entrada (**receitas**) e os de saída (**custos**), ou seja, é a taxa de juros que produz **VPL** igual a zero. A decisão sobre o investimento levará em conta a comparação que se faz entre a **TIR** e **TMA** escolhida para avaliação do custo de oportunidade do capital. Para determinação da **taxa interna de retorno (TIR)** foi utilizada a seguinte equação:

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t}$$

Onde **I** é o **investimento inicial** no ano zero; **FC_t** representa o valor de **lucro (L)** final no ano **t** do fluxo de caixa; **n** é o prazo de análise do projeto e **TIR** é a taxa interna de retorno.

- **Período de Recuperado do Capital (PRC)**

É o tempo necessário em anos para que a soma dos **fluxos de caixa (FC)** ou **lucros (L)** futuros igualem-se ao valor do **investimento inicial (I)**. Para determinação do **período de recuperação do capital (PRC)** foi utilizada a seguinte equação:

$$PRC = \frac{\text{Investimento Inicial}}{\sum FC_{ano}}$$

Onde **I** é o **investimento inicial** e **FC_{ano}** representa o valor de **lucro (L)** anual.

3.2.3.4. Simulações e projeções de cenários

O último estágio para a verificação dos riscos econômicos envolvidos na atividade piscícola desenvolvida no estado do Amazonas, foi executado por meio de simulações através do método probabilístico de análise de sensibilidade de risco.

Deste modo, como proposta de método de simulações, foram estabelecidas duas linhas de investigação: *a)* Avaliação das modalidades de porte dos empreendimentos, e *b)* Simulação pelo método de Monte Carlo.

a. Avaliação das modalidades de porte dos empreendimentos

Considerando a possibilidade dos resultados de fluxo de caixa decorrentes da avaliação de um empreendimento médio não apresentaram valores satisfatórios para se considerar a atividade piscícola atrativa, partiu-se para uma avaliação determinística (CASAROTTO-FILHO & KOPITTKKE, 2000; SILVA, 2008; SILVA et al., 2009), englobando diferentes tipos ou extensões de área alagada pré-definidas de forma individual (MARTINS et al., 2001).

As projeções de lâmina d'água possuem como finalidade verificar melhor o comportamento dos empreendimentos de piscicultura pela influência de curvas de produção (capacidade produtiva), correlacionadas ao aumento da área alagada (porte) (BARBOSA, 2014; DEBUS, 2016) sobre os resultados de receita nas unidades modais (MARTINS et al., 2001; SONODA, 2002; BARROS, 2010) e a possibilidade de melhores expectativas de retorno por meio de resultados de volume de produção em relação à diluição dos custos envolvidos (CALDERÓN, 2003; BARROS, 2010; MELO et al., 2010; COSTA, 2013; DOMINGUES et al., 2014; BARBOSA, 2014; SEBRAE, 2014).

Os empreendimentos foram, portanto, caracterizados para as avaliações econômicas de acordo com dez modalidades de porte de área alagada para as unidades produtivas, distribuídas em modelos de avaliação de 1,0 a 10,0 hectares. Posteriormente, seguiu-se para as projeções e análises dos resultados por meio de confecção de planilhas eletrônicas do Microsoft Office Excel 2016®, acompanhando o método de avaliação de investimento através dos indicadores de eficiência e viabilidade econômica já selecionados.

Para a confecção das planilhas de investimentos e custos, avaliou-se a inclusão ou exclusão de itens (máquinas, equipamentos, bem feitorias, serviços, etc.), bem como o levantamento e definição dos dados de quantidade, preço e vida útil, que poderiam juntamente com as características de manejo, mão-de-obra e insumos, serem considerados de utilidade e indispensáveis para a operacionalização de cada empreendimento padrão independentemente.

As informações detalhadas dos valores de investimentos e os custos que variaram para cada unidade produtiva em função das características de porte e, conseqüentemente, da capacidade de produção, podem ser conferidas no apêndice B deste trabalho através das planilhas de investimento confeccionadas.

b. Simulação pelo método de Monte Carlo

Considerando que os índices de custo e indicadores financeiros, por suas limitações para avaliação de cenários, não podem prever incertezas do mercado e que as diversas flutuações de preços em estudos econômicos tornam complexas as avaliações de riscos de um projeto, faz-se necessário o emprego de métodos alternativos de cálculo de investimento.

Neste sentido, o Método de Monte Carlo (MMC) se torna uma importante ferramenta de amostragem artificial, em que através de simulações de componentes aleatórios na distribuição de probabilidade de um parâmetro estudado, pode auxiliar na sensibilização dos riscos de um projeto, aumentar o grau de confiança no investimento e contribuir para a tomada de decisão na alocação de recursos pelo investidor (BRUNI et al., 1998).

Considera-se que pela adoção desta técnica, os indicadores deixam de ser determinísticos e passam a ser estocásticos-probabilísticos por não se conhecer a distribuição dos parâmetros de interesse (RITTER et al., 2014; FERNANDES, 2015; SIMÕES & GOUVEA, 2015). Quanto ao método de investigação estatística utilizado, este é considerado inferencial, no qual se busca por meio das simulações, propor conclusões sobre a população a partir dos resultados de distribuição de amostras desses parâmetros de interesse.

De acordo com Silva (2008), o uso da simulação de Monte Carlo permite, através de variáveis estratégicas selecionadas (parâmetros de influência) pela análise de sensibilidade, fornecer resultado na distribuição de probabilidade de todos os retornos possíveis para um fator de incerteza de um projeto em estudo.

Na linha de investigação, portanto, procurou-se avaliar, através das simulações, o comportamento dos principais fatores de influência na produção de incertezas em empreendimento piscícolas. Foram escolhidos, assim, os valores independentes das variáveis mais relevantes no fluxo de caixa (FERNANDES, 2015) e que se apresentam mais sensíveis ao retorno do investimento (MARTIN et al., 1995; CARNEIRO et al., 1999; SHIROTA et al., 2000; LEITE & LOPES, 2005; SILVA, 2008; SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2012; SANCHES et al., 2013; BOECHAT et al., 2015; GONÇALVES et al., 2015; OLIVEIRA, 2015; SIMÕES & GOUVEA, 2015; TAVARES, 2016), ou seja: *a*) o preço de venda do pescado (P_{peixe}), usado para os cálculos de receita (R), e *b*) o preço da ração ($P_{\text{ração}}$), usado para a obtenção dos custos (C). Estes foram utilizados, então, na estrutura de cálculo para determinação do lucro (L) e avaliação de desempenho econômico pelos indicadores de lucratividade do empreendimento.

Para as simulações, foram utilizados os valores de preço obtidos junto à fonte de dados primários para as distribuições de probabilidades, sendo que assim como nas investigações sobre o perfil dos piscicultores, optou-se por se estratificar as amostras de preços, com resultados de avaliação de riscos independentes para as quatro mesorregiões do estado do Amazonas (Centro, Sudoeste, Norte e Sul) nas inferências estatísticas.

As amostras de preços foram armazenadas, tabuladas e agrupadas em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel 2016® para obtenção das medidas de tendência central (média) e medidas de dispersão (desvio-padrão) dos dados de preços para aplicação nas simulações. Posteriormente, com uso da ferramenta de geração de números aleatórios do Microsoft Excel®, foram simuladas dez mil combinações de valores independentes de preço de venda do pescado (P_{peixe}) e preço da ração ($P_{\text{ração}}$), lançados dentro dos valores de dispersão dos dados coletados para as interações (FERNANDES, 2015; OLIVEIRA, 2015).

O lançamento ao acaso dos valores de preço para cada variável simulada foi feito por meio de distribuição de probabilidade normal (não discreta) dentro das faixas de variações dos desvios padrões, sendo que os resultados foram então utilizados para os cálculos de lucro (L) pela interação de todas as combinações geradas.

Os resultados de lucro (L) obtidos nas interações foram em seguida utilizados para as análises estatísticas de frequência em gráficos do tipo histograma, com distribuição estratificada (SIMÕES & GOVEA, 2015) para avaliações de desempenho dos empreendimentos padrões e estimação do potencial de risco econômicos ou a probabilidade de sucesso ou fracasso que incorre a atividade (SONODA, 2002) em cada mesorregião separadamente.

Para a avaliação da probabilidade de sucesso na atividade, foram utilizados como parâmetros indicadores de rentabilidade o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) sobre as frequências de lucro (L) como critérios da aferição de atratividade em detrimento dos riscos envolvidos na recuperação do capital investido (SANCHES et al., 2008; RITTER et al., 2013; OLIVEIRA, 2015).

O princípio adotado para mensuração de riscos na piscicultura foi de que sua Taxa Interna de Retorno (TIR) seja igual ou superior ao custo de oportunidade do capital (Taxa Mínima de Atratividade) (SANCHES et al., 2006; SANCHES et al., 2013; VILELA et al., 2013) e o Valor Presente Líquido (VPL) seja positivo para se justificar os investimentos nos empreendimentos simulados (SANCHES et al., 2006; OLIVEIRA, 2015).

A avaliação dos fluxos de caixa pelos índices de sensibilidade econômica foi estimada considerando-se o valor de desconto de 6,80% como Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (CHABALIN & NEVES, 1996; VILELA et al., 2013; OLIVEIRA, 2015). Tal critério de avaliação de risco leva em conta que ao se investir na piscicultura a TIR deverá ser superior à TMA estabelecida e assim demonstrar que o investimento é economicamente atraente em relação a outras fontes de investimento alternativas (MARTIN et al., 1995; SILVA et al., 2012; BRABO et al., 2013; RITTER et al., 2013; SEBRAE, 2014).

A TMA foi estimada como parâmetro de avaliação econômica considerando-se o valor real de índices da economia (taxas de juros de referência), a qual foi fixada pelo índice de rendimento anual da caderneta de poupança, com valores acumulado atualizados até o período de referência de novembro de 2017. A opção pela poupança se deu por se considerar a taxa de investimento mais segura da economia brasileira e de baixo risco como aplicação financeira (RITTER et al., 2013; OLIVEIRA, 2015; BARROS et al., 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Caracterização da piscicultura no estado do Amazonas

4.1.1. Características dos sistemas de criação

4.1.1.1. Estrutura de criação

No que diz respeito às diferentes estruturas de criação relacionadas, pode ser verificado na figura 02 que viveiros de terra firme, compostos por viveiros escavados e barragens, apresentam ocorrência em todo o estado, sendo a infraestrutura mais utilizada, com 93,27% de ocorrência nos resultados. As pisciculturas desenvolvidas em fluxo contínuo, formada por infraestruturas do tipo *raceway* e canais-de-igarapé, representam a segunda estrutura mais aplicada (6,87%), seguida do sistema de tanque-rede ou gaiola (3,76%).

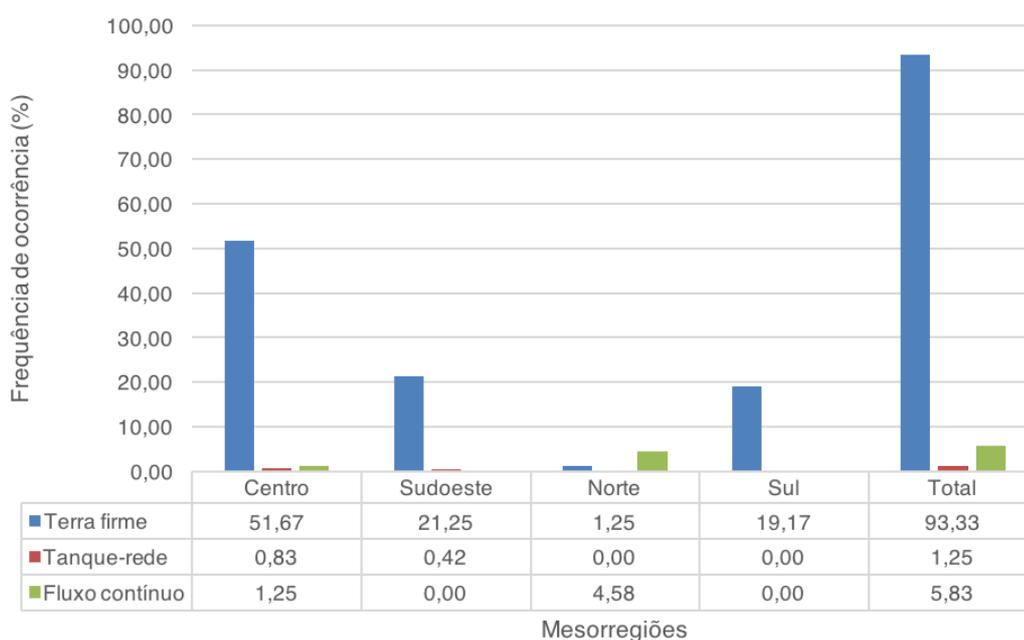


Figura 02. Frequência de ocorrência dos empreendimentos de piscicultura por tipo de estrutura de criação no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: IPAAM, 2017.

Quanto à distribuição das estruturas, observa-se que aquelas formadas por viveiros de terra firme aparecem mais concentradas na mesorregião Centro (77,13%) e mesorregião Sul (8,47%). Tanque-rede e fluxo contínuo aparecem mais restritos às mesorregiões Centro, com 3,62% e 5,93% de ocorrência, respectivamente. Verifica-se ainda que não foram identificadas

infraestruturas de tanques-rede na mesorregião Norte e de fluxo contínuo na mesorregião Sudoeste como categorias de dispositivos de criação.

Comparativamente constata-se que resultados levantados na literatura corroboram os valores obtidos para o Amazonas neste estudo, ao informarem que a piscicultura desenvolvida em viveiros escavados e barragens se sobressaem como categoria de estrutura de terra firme mais utilizados no Brasil (CASTELLANI & BARRELLA, 2005; FURLANETO et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; SCHIRMER & CARDOSO, 2010; KUBITZA et al., 2012b; DE-CARVALHO et al., 2013; FAMATO, 2014; ANTONUCCI, 2016; COSTA, 2016; PEDROZA FILHO et al., 2016; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017).

Igualmente identificado por Melo et al. (2001), Martins-Jr (2009), Gandra (2010), Oliveira et al. (2012), Nakauth et al. (2015), Pantoja-Lima et al. (2015) e Rodrigues (2016) foi a predominância de infraestruturas de terra firme no Amazonas, com uso de barragens e viveiros escavados para criação que podem chegar a representar 83,07% dos empreendimentos do estado (PANTOJA-LIMA et al., 2015), assim como verificado neste trabalho.

Ressalta-se, no entanto, a grande potencialidade para a criação em sistemas de tanques-rede na região (CHAGAS et al., 2003; CHAGAS et al., 2005; GOMES, 2006; CHAGAS et al., 2007), na qual existe ampla disponibilidade de ambientes naturais com múltiplas coleções de águas (bacias hidrográficas) propícias para a produção aquícola (CAMARGO & POUHEY, 2005; DIEGUES, 2006; PEREIRA, 2009).

A criação em sistemas de tanques-rede possui vantagens econômicas enquanto alternativa de investimento de menor custo e maior facilidade e rapidez de implantação (AYROZA et al., 2006a; FURLANETO et al., 2006; FRASCA-SCORVO et al., 2012), maior controle de produção e possibilidade de escalonamento, bem como a elevada produtividade (SILVA, 2010; FRASCA-SCORVO, 2012), com potencial para o adequado aproveitamento de recursos hídricos disponíveis e ocupação de áreas já existentes, como grandes reservatórios de aplicação hidrelétrica e canais de irrigação (ROTTA & QUEIROZ, 2003; COSTA, 2004; SCORVO FILHO, 2004; DIEGUES, 2006; FURLANETO et al., 2006; SOUZA, 2006; TEIXEIRA, 2006; MARENGONI & BUENO, 2007; SABBAG et al., 2007; SOARES et al., 2007; AYROZA et al., 2008; NOGUEIRA, 2008; OSTRENSKY et al., 2008; SILVA, 2008; SALARO, 2009; SANTOS & MATTOS, 2009; TIMPONE, 2009; FURLANETO et al., 2010; AYROZA & AYROZA, 2012; KUBITZA et al., 2012a; OLIVEIRA, 2012; SIDÔNIO et al., 2012; SILVA et al., 2012; BRABO et al., 2013; BRABO et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; BRABO et al., 2015a; RIBEIRO et al., 2015; BRABO et al., 2016d; VIDAL, 2016),

podendo contribuir significativamente para o incremento e expansão da produção piscícola regional e nacional, com geração de emprego e renda pela elevada produtividade que o sistema pode proporcionar (AYROZA et al., 2006b; CREPALDI et al., 2006b; BORGHETTI & SILVA, 2008; PESTANA & OSTRENSKY, 2008; CAMIS, 2010).

No entanto, não se verifica junto aos resultados obtidos grande representatividade dessa infraestrutura para este ambiente de criação no estado, podendo tal situação de ocorrência da baixa utilização estar relacionada às dificuldades para aquisição dos equipamentos ou o pouco conhecimento sobre esta tecnologia de criação para o referido ambiente escolhido (TAVARES-DIAS, 2011).

Sobre o uso de canais-de-igarapé, Brabo et al. (2015b) destacam que este tipo de infraestrutura apresenta potencial econômico como incremento da produção de alimento e renda de produtores em regime de economia familiar. Contudo, este é um sistema que demanda critérios e possui limitações de ordem legal e ambiental para sua implementação e uso (FIM et al., 2009; AMAZONAS, 2012), o que pode explicar, assim como para infraestruturas de taque-rede, a sua baixa utilização ou restrição de emprego à algumas regiões do estado, conforme pode ser observado junto aos resultados.

4.1.1.2. Estratégia de criação

Quanto à estratégia de criação no tocante aos tipos de animais aquáticos utilizados, verifica-se junto à figura 03 que do total de empreendimentos levantados, 99,49% são destinados à criação de peixes e 1,74% destinam sua infraestrutura de forma combinada entre a piscicultura e a criação de animais aquáticos no segmento da quelônicultura, sendo ainda observada que 0,07% são destinados a jacaricultura. Outros empreendimentos na modalidade da aquicultura, como a carcinicultura, ranicultura, malacocultura, ou algicultura não foram identificados no estado neste estudo.

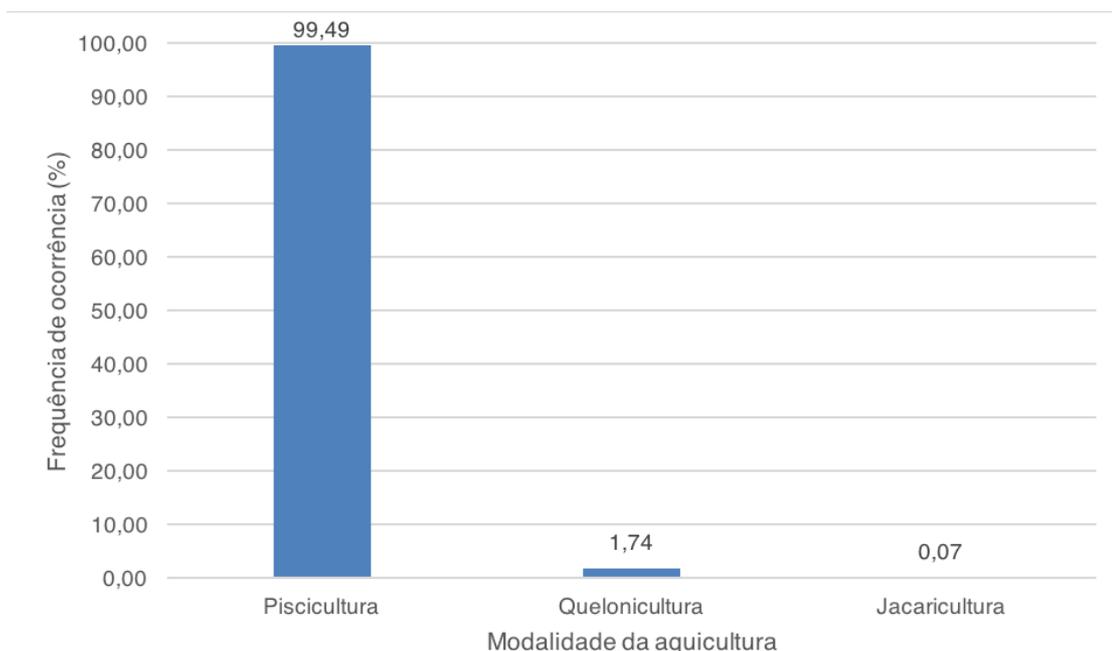


Figura 03. Frequência de ocorrência das modalidades da aquicultura no estado do Amazonas. Fonte: IPAAM, 2017.

Comparativamente, o levantamento realizado por meio do último Censo Aquícola Nacional no ano de 2008, ao contabilizar o total de empreendimentos comerciais pesquisados (18.075), menciona que a piscicultura, como ramo da aquicultura, é o mais importante e representativo segmento de criação, chegando a corresponder em quantidade a 90% dos empreendimentos do país (MPA, 2008), valor este que corrobora os resultados obtidos no Amazonas neste estudo, apesar do estado mostrar um quantitativo mais significativo nesta categoria.

Quanto à estratégia no tocante às espécies, verifica-se que grande parte dos piscicultores utilizam duas ou mais espécies em suas infraestruturas, sendo este resultado representado por 57,02% de ocorrência nos resultados. A estratégia de aplicação de uma única espécie é realizada por 42,98% dos piscicultores no Amazonas, como pode ser observado na figura 04.

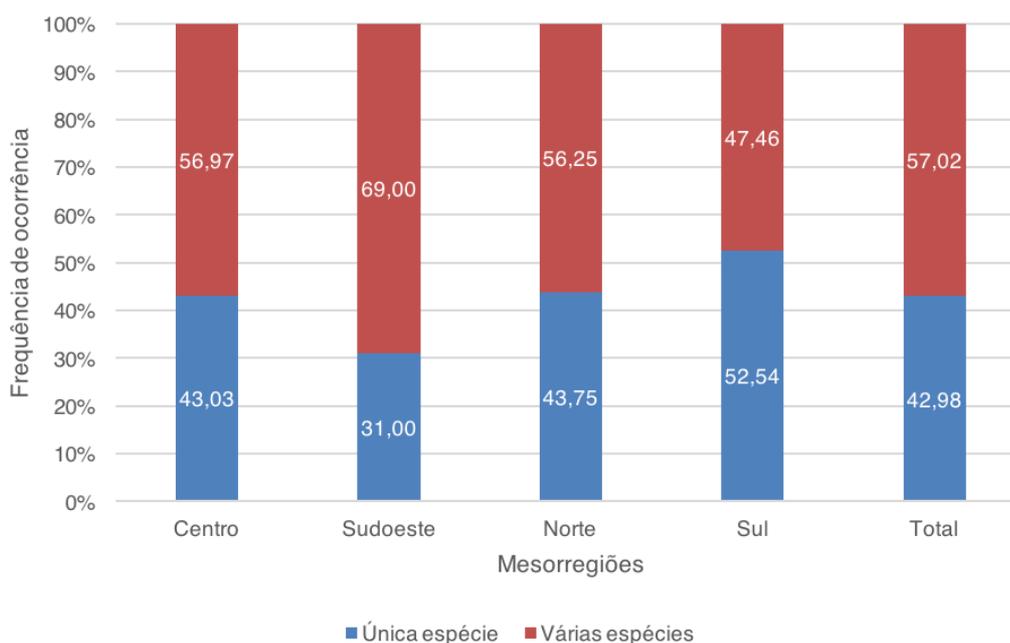


Figura 04. Frequência de ocorrência das categorias de estratégia de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: IPAAM, 2017.

Relacionando os resultados por mesorregião separadamente, verifica-se que a mesorregião Sudoeste é aquela que possui maior representatividade de empreendimentos que praticam a piscicultura com utilização de várias espécies (69%), seguida da mesorregião Centro (56,97%) e mesorregião Norte (56,25%). Já a mesorregião Sul apresenta a menor concentração, com 47,46% dos empreendimentos apurados.

Barros (2010) afirma que a criação de várias espécies na piscicultura é realizada como estratégia para se reduzir riscos na atividade, considerando que tal modelo é aplicado em decorrência da facilidade no manejo e comercialização do pescado (TINOCO, 2006). Os resultados deste trabalho sugerem, portanto, que é intenção da maioria dos piscicultores diversificar sua produção e garantir, através desta prática, a abrangência e o alcance do mercado consumidor no escoamento de seu produto.

4.1.1.3. Espécies criadas

Os resultados revelam que o tambaqui (*Colossoma macropomum*) é atualmente a espécie preferida pelos piscicultores, com ocorrência em 92,36% dos empreendimentos no estado. A matrinxã (*Brycon amazonicus*) ocupa a segunda posição, com 55,98% de observância e o pirarucu (*Arapaima gigas*) ocupa a terceira posição, com ocorrência em 24,64% das propriedades levantadas (figura 05).

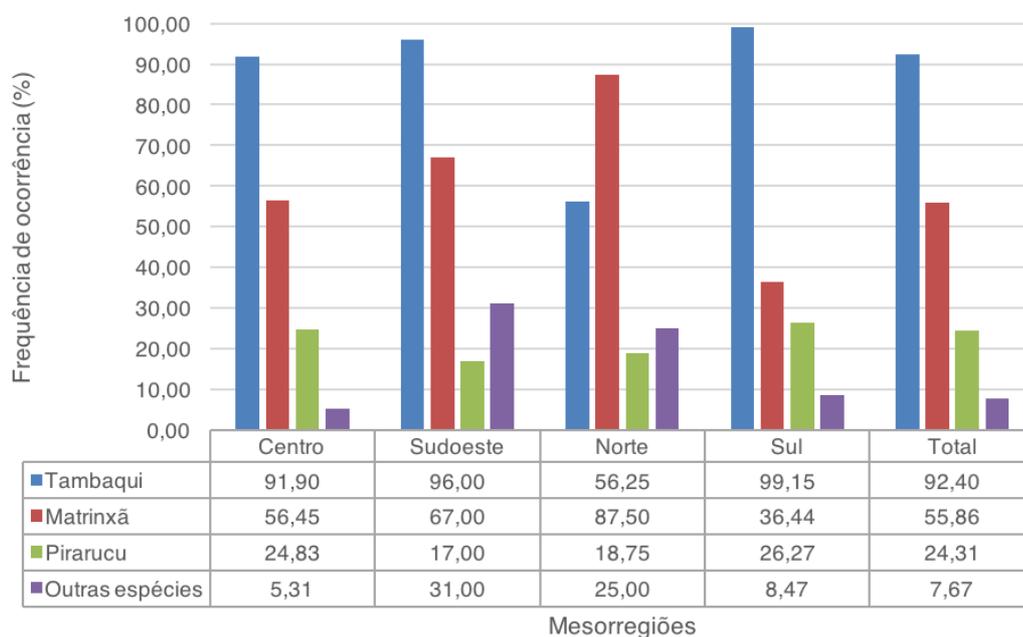


Figura 05. Frequência de ocorrência das principais espécies de peixes criadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: IPAAM, 2017.

Verifica-se ainda, ao se observar os valores por mesorregião, que proporcionalmente, a matrinxã se sobressai como espécie mais criada na mesorregião Norte, compondo 87,50% dos resultados, contra 56,25% para o tambaqui. Já o pirarucu se apresenta mais ocorrente na mesorregião Sul com 29,27% dos resultados, apesar de se apresentar menos representativo que o tambaqui (99,19%) e a matrinxã (39,02%). A categoria “outras espécies” se destaca na mesorregião Sudoeste, onde compõe 31% dos resultados, sendo esta a região que mais utiliza diferentes espécies de peixes que não as três principais identificadas.

Enfatiza-se que os resultados sobre representatividade de espécies vão ao encontro daqueles levantados por Barçante & Souza (2015) e IBGE (2017b), que ao analisarem o perfil da piscicultura no Brasil, identificaram que o tambaqui é a espécie nativa mais utilizada na atividade e a segunda em termo de produção total, representando 27% de toda a produção piscícola do país, ficando atrás apenas da tilápia (*Oreochromis niloticus*) (47,1%) no ranking de peixes produzidos (IBGE, 2017b).

Em relação à escolha de espécies para criação, Shirota & Sonoda (2004) ressaltam que dentre os diversos fatores que direcionam a tomada de decisão do produtor rural quanto a essa questão na prática da piscicultura comercial, está o tamanho médio e preço de venda do

pescado, o preço da ração (relacionada ao hábito alimentar dos animais) e a liquidez de mercado para comercialização.

Já Sanches et al. (2006) relacionam que a avaliação da aptidão e escolha de uma espécie para a criação comercial deve levar em consideração a sua potencialidade para o ganho de peso, adaptação à alimentação comercial, alta resistência a doenças, facilidade na produção de larvas e alevinos, entre outros fatores (MELO & STIPP, 2001).

De acordo com Amazonas (2008), a utilização de uma espécie de forma viável para produção na piscicultura esta condicionada ao conhecimento da biologia e da tecnologia de manejo dos peixes em seu ambiente de cativeiro. Barçante & Souza (2015) e Pedroza Filho et al. (2016) ratificam essa afirmação ao identificarem que o tambaqui, que se destaca como principal espécie nativa produzida no Brasil, possuindo expressivo desempenho na produção brasileira devido as suas características zootécnicas e sua adaptabilidade para a criação.

Na região norte (SOUZA FILHO et al., 2007; BOSCARDIN, 2008; MIYAJIMA, 2008; MPA, 2008; OLIVEIRA, 2008; REZENDE et al., 2008; MATTHIENSEN et al., 2009; COSTA et al., 2011; TAVARES-DIAS, 2011; KUBITZA et al., 2012a; KUBITZA et al., 2012b; DE-CARVALHO et al., 2013; CASTRO et al., 2014; CAMPOS et al., 2015; COSTA et al., 2015; BRABO et al., 2016c; PEDROZA FILHO et al., 2016; ALMEIDA et al., 2017; BRABO et al., 2017b; OLIVEIRA, 2017) e em especial no estado do Amazonas (LOPES, 2003; BOSCARDIN, 2008; MPA, 2008; MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; OLIVEIRA et al., 2012; PAIVA et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; RODRIGUES, 2016), também relaciona-se a predominância do tambaqui como principal espécie criada, com valores que podem chegar a 90% de ocorrência nos empreendimentos (CAMPOS et al., 2015), resultado este bem próximo do levantado neste trabalho.

Já a matrinxã apresenta ocorrência de até 33% e o pirarucu é verificado em 7% dos empreendimentos no estado, ocupando, respectivamente a segunda e terceira posição entre espécies preferidas (MARTINS-JR, 2009; NAKAOUTH et al., 2015; PAIVA et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; RODRIGUES, 2016), assim como observado nos dados coletados neste levantamento.

Os resultados dos autores citados demonstram ainda que existe uma tendência para o emprego das espécies conforme a estrutura de criação, no qual o tambaqui é predominantemente criado em viveiros escavados, as matrinxãs são criadas em canais-de-igarapé e o pirarucu em barragens.

De acordo com Batista (2013) e Crepaldi et al. (2006b), uma espécie é escolhida principalmente em função da demanda do mercado. Sobre este critério, Campos et al. (2015) relacionam que o principal fator de alavancagem no aumento da produção do tambaqui no Amazonas é o amplo mercado encontrado pelos produtores, em que se torna fácil o escoamento da produção com preço que garante boa rentabilidade na criação.

Destaca-se que a espécie possui potencial de ser criada por ter qualidades básicas relacionadas à adaptação e rusticidade, crescimento potencial rápido, hábito alimentar onívoro com boa aceitação de ração, tolerância às condições de criação intensiva, facilidade de obtenção de alevinos e juvenis, bom valor comercial e grande aceitação do mercado consumidor, além do excelente desempenho na qualidade do peixe produzido em cativeiro (MELO et al., 2001; SUFRAMA, 2003; IZEL & MELO, 2004; MATTHIENSEN et al., 2009; BARÇANTE & SOUZA, 2015; CAMPOS et al., 2015; BRABO et al., 2016d).

Em consideração a “outras espécies” relacionadas, estas se mostram presentes em 7,56% dos empreendimentos estudados, sendo identificadas 12 espécies de peixes criadas (tabela 03), destacando-se principalmente o uso da pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), curimatã (*Prochilodus nigricans*) e surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*) para criação entre aqueles piscicultores que optam por explorar espécies para as quais não existem aportes científicos e de tecnologia de produção (pacotes tecnológicos) em patamar de viabilidade zootécnica e econômica (SCORVO FILHO et al., 2007; BOSCARDIN, 2008).

Tabela 03. Relação da participação de “outras espécies” de peixes para criação, considerando a sua distribuição e quantidade identificadas nas mesorregiões do estado do Amazonas.

Espécies	Mesorregião ¹				Total
	Centro	Sudoeste	Norte	Sul	
Acará-Açú (<i>Astronotus ocellatus</i>)	3	0	0	0	3
Aracú (<i>Leporinus sp.</i>)	1	1	0	1	3
Aruanã (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>)	3	2	0	0	5
Caparari (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>)	0	1	0	0	1
Curimatã (<i>Prochilodus nigricans</i>)	6	17	0	3	26
Jaraqui (<i>Cemaprochilodus sp.</i>)	3	0	0	0	3
Jundiá (<i>Leiarius marmoratus</i>)	0	0	0	1	1
Piau (<i>Leporinus friderici</i>)	0	3	0	1	4
Pirapitinga (<i>Piaractus brachypomus</i>)	10	12	4	4	30
Pirarara (<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>)	1	0	0	0	1
Surubim (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>)	3	1	0	5	9
Traíra (<i>Hoplias malabaricus</i>)	1	0	0	0	1
Total geral	31	37	4	15	87

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

É relevante observar que quanto à diversificação no uso de espécies para exploração piscícola, a mesorregião Sudoeste se sobressai, com ocorrência de 37 empreendimentos que utilizam esta estratégia, sendo apurada a abrangência de sete espécies dentre o total daquelas relacionadas. A mesorregião Centro utiliza nove espécies distribuídas entre um total de 31 empreendimentos e a mesorregião Sul apresenta ocorrência de seis espécies distribuídas entre 15 empreendimentos. Já a mesorregião Norte aparece com apenas uma espécie que é utilizada em quatro empreendimentos.

Sobre a estratégia no tocante à aplicação de diferentes espécies utilizadas no Amazonas, Nakauth et al. (2015) esclarecem que uma das possíveis razões para a variedade e diversidade de espécies em ambientes de criação no estado está relacionada à aquisição de alevinos em ambiente natural, principalmente por pescadores, pela existência de restrições da oferta comercial destes peixes.

Conclusão esta também é obtida por Oliveira et al. (2012), os quais relacionam que é possível que a quantidade de alevinos obtidos diretamente no ambiente natural possa ter resultado na difusão da produção destas espécies, baseada em novas explorações para suprir a demanda local. Situação que pode ser verificada na mesorregião Sudoeste, conforme observado nos resultados.

Constata-se ainda pelos valores obtidos, que a aquicultura no Amazonas é formada quase que absolutamente pela piscicultura com espécies nativas (MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; OLIVEIRA et al., 2012; NAKAETH et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; RODRIGUES, 2016), apesar de ser identificada a existência de espécies exóticas como a tilápia (*Oreochromis niloticus*) sendo criadas no estado (LOPES, 2003; MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; NAKAETH et al., 2015; RODRIGUES, 2016).

Ressalta-se, no entanto, que existem condições e fatores determinantes para a obrigatoriedade do uso de espécies nativas de forma exclusiva no Amazonas, em contraste com as outras regiões do país, nas quais se verifica a ocorrência da criação de espécies exóticas, principalmente a tilápia (MARTINS et al., 2001; MELO & STIPP, 2001; CONTE, 2002; SONODA, 2002; ANDRADE & SHIGUEKI, 2003; CALDERÓN, 2003; SILVA et al., 2003; RANGEL & VIDOR, 2004; SCORVO FILHO, 2004; AYROZA et al., 2005; CASTELLANI & BARRELLA, 2005; GONTIJO et al., 2005; CRIVELENTI et al., 2006; SANTOS et al., 2006; FURLANETO et al., 2006; SEBRAE, 2006; SOUZA, 2006; AQUINO & GONÇALVES, 2007; PIEDRAS & BAGER, 2007; CORRÊA et al., 2008; FURLANETO, 2008; GAMA, 2008; MARENGONI et al., 2008; MPA, 2008; NOGUEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2008; PIZAIA et al., 2008; RAMOS, 2008; REZENDE et al., 2008; SILVA et

al., 2008; BALDISSEROTTO, 2009; CARDOSO et al., 2009; HERMES, 2009; SILVA & SOARES, 2009; TIMPONE, 2009; ARAÚJO & MORAES, 2010; FURLANETO et al., 2010; SILVA, 2010; IGARASHI, 2011; RESENDE et al., 2011; TAVARES-DIAS, 2011; GOMES et al., 2012; KUBITZA et al., 2012a; OLIVEIRA, 2012; DE-CARVALHO et al., 2013; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; SILVA et al., 2013b; AIRES et al., 2014; BRABO, 2014; DUTRA, 2014; DUTRA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; BRABO et al., 2015a; RIBEIRO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016; ANTONUCCI, 2016; BRABO et al., 2016b; BRABO et al., 2016c; DEBUS, 2016; LEONEL, 2016; MENDES & CARVALHO, 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; SILVA et al., 2016b; VIDAL, 2016; OLIVEIRA, 2017; SILVA et al., 2017; ZACARDI et al., 2017).

Tal proibição é consequência de instrumentos legais restritivos, que na região é determinada mais especificamente no que é definido pela Lei Estadual n. 3.802 de 2012 (AMAZONAS, 2012b), que disciplina a atividade de aquicultura no estado do Amazonas. A referida Lei em seu art. 6, inciso I, considera irregularidade ambiental na atividade “(...) *a introdução de espécies exóticas que possam alterar a frequência natural de ocorrência das populações ou as possibilidades de sobrevivência de qualquer espécie*”, determinando ainda em seu art. 19, que:

Fica proibida a introdução de espécies exóticas ou alóctones de organismos aquáticos para aquicultura, em qualquer estágio de desenvolvimento no Estado do Amazonas, por qualquer meio de transporte, sem autorização expressa do Órgão ambiental ou Órgão público conveniado para tanto (AMAZONAS, 2012b).

Observa-se que a legislação se apresenta com maior rigor para a regularização de empreendimentos que utilizam espécies alóctones e exóticas no estado, tendo sua justificativa embasada no potencial da aquicultura causar modificações nas condições ecológicas locais, gerando danos ou impactos ambientais irreversíveis para o ecossistema aquático afetado (BECKER & GROSSER, 2003; ROTTA, 2003a; AGOSTINHO et al., 2005; CASTELLANI & BARRELLA, 2005; PIEDRAS & BAGER, 2007; SILVA et al., 2008; TROCA, 2009; SEBRAE, 2011; TROCA & VIEIRA, 2012; SIQUEIRA, 2016), por se tratar de uma atividade com grande risco de introduzir, dispersar e estabelecer espécies não nativas em ambientes naturais, com produção de alterações na ecologia de habitats locais (nichos ecológicos), o que pode resultar por consequência, no aumento de competição com espécies nativas, hibridização, introdução de patógenos, etc., tendo o risco de levá-las a extinção

(BECKER & GROSSER, 2003; GARUTTI, 2003; ROCHA et al., 2005; SMITH et al., 2005; BOYD et al., 2008; CASTILHO et al., 2008; TROCA, 2009; SIDÔNIO et al., 2012).

Deve-se destacar, portanto, o que afirmam Queiroz & Silveira (2006), ao salientarem que uma das medidas mais importantes para a atividade aquícola seria a limitação para o uso dessas espécies através de regulamentações. Complementarmente sobre essa questão, Xavier (2013) sugere que um maior rigor na legislação é uma questão que merece atenção por parte do poder público, de modo que possa minimizar o grau de influência da atividade em causar danos ambientais, fazendo com que se busquem melhorias no setor.

4.1.1.4. Sistema de produção

Considerando os dados apurados, observa-se que no Amazonas se predomina o uso dos sistemas semi-intensivos de produção, sendo este observado em 90,45% dos empreendimentos levantados. Sistemas extensivos ocupam a segunda posição, o qual apresenta ocorrência em 5,07% dos empreendimentos. Sistemas intensivos correspondem a 4,49% dos dados levantados (figura 06).

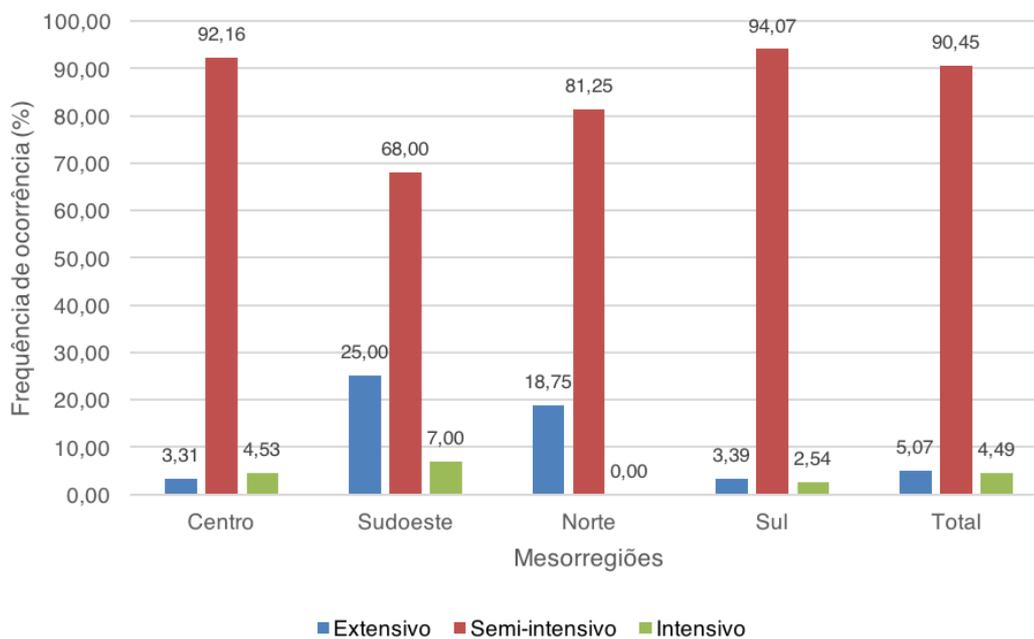


Figura 06. Frequência de ocorrência das categorias de sistemas de produção da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: IPAAM, 2017.

Ao se verificar os valores obtidos separadamente por mesorregião estudada, constata-se que nas mesorregiões Sul e Centro ocorrem maior participação de sistemas semi-intensivos de produção, com 94,07% e 92,16% dos empreendimentos levantados, respectivamente. Sobre o sistema extensivo, destaca-se que este ocorre com maior frequência na mesorregião Sudoeste e Norte, com 25% e 18,75% dos empreendimentos pesquisados, respectivamente. Já sistemas intensivos se mostram mais recorrentes na mesorregião Sudoeste, ocorrendo em 7% dos empreendimentos. Este sistema, porém, não se mostra presente em nenhum (0,00%) empreendimento na mesorregião Norte.

Constata-se assim, que tais resultados vão ao encontro dos apurados por Amazonas (2008) e Silva et al. (2008), que afirmam que a piscicultura no Brasil é realizada ainda de forma tradicional, com pouca inovação e baixa utilização de tecnologia, o que acaba por tornar áreas com grande potencial produtivo subutilizadas.

De modo comparativo, vários trabalhos também verificam a predominância de sistemas semi-intensivos de produção no Brasil, praticados principalmente em viveiros escavados, com uso de pouca tecnologia de manejo, baixa escala de produção e rentabilidade, sendo, sobretudo conduzida por pequenos produtores (RANGEL & VIDOR, 2004; SILVA, 2007; BORGHETTI & SILVA, 2008; REZENDE et al., 2008; SILVA et al., 2008; DOTTI et al., 2012; BATISTA, 2013; ANTONUCCI, 2016; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017).

Rezende et al. (2008), por exemplo, identificaram através de levantamento sobre o perfil da aquicultura realizado no estado do Acre, que 60,93% dos piscicultores pesquisados, utilizavam sistema de produção semi-intensivo, no qual a grande maioria praticava a atividade em empreendimentos de pequeno porte. Também foi constatado por Oliveira et al. (2014) em pesquisa sobre o estado da arte da piscicultura na mesorregião sudoeste paraense, que 65,9% dos produtores adotavam o sistema semi-intensivo de criação, seguido do sistema extensivo, com 31,7% de ocorrência sobre os resultados.

Outros trabalhos (PIEDRAS & BAGER, 2007; CARDOSO et al., 2009; SÁ et al., 2008; SILVA et al., 2010; TAVARES-DIAS, 2011; DE-CARVALHO et al., 2013; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; ALMEIDA et al., 2016; SIQUEIRA, 2016), no entanto, como os desenvolvidos por Tavares-Dias (2011) no estado do Amapá, bem como Silva et al. (2010) e De-Carvalho et al. (2013) no estado do Pará, apontam a predominância do sistema extensivo de criação como modelo adotado, os quais apresentam 76%, 80,65% e 57,8% de ocorrência sobre os resultados, respectivamente. Sá et al. (2008) também identificam que no estado do Acre, 88% dos produtores utilizam o sistema extensivo de produção.

Os autores relacionam, porém, que tal estratégia de produção é desenvolvida por piscicultores que não dispõem de recursos financeiros para investimento na atividade, se aproveitando de infraestruturas pré-existentes na propriedade, bem como pelo tratamento da piscicultura como uma atividade secundária para complementação de renda pelo produtor.

Algumas regiões, entretanto, apresentaram maior predominância do uso de sistemas intensivos de produção (ROTTA, 2004; FERREIRA et al., 2007; OLIVEIRA, 2008). Essa realidade é constatada por Ferreira et al. (2007), por exemplo, que identificou este sistema de produção em pisciculturas de pequeno porte no município de Dourados, estado do Mato Grosso do Sul. Rotta (2004) observou a mesma situação em empreendimentos desenvolvidos na Bacia do Taquari, no Mato Grosso do Sul, sendo apresentada ocorrência de 71% de empreendimentos que possuíam como sistema de criação o intensivo, no qual a maior parte deles foi considerado de pequeno porte.

De acordo com Borghetti & Silva (2008), o uso de sistemas de criação intensivos ainda é relativamente raro no Brasil, todavia, é especificado pelos autores que este é o sistema que apresenta maior potencial para impulsionar o crescimento da atividade no país, sendo indispensável para aumentar a competitividade por meio da produção, principalmente para níveis de investimentos mais elevados (MARTIN et al., 1995).

4.1.1.5. Objetivo da criação

Foram identificados através dos resultados três tipos de objetivos existentes para implantação das pisciculturas no Amazonas: engorda, alevinagem e/ou recria e pesque-pague. Os dados analisados revelam que o objetivo da atividade piscícola no Amazonas é quase que exclusivamente a engorda, com 98,48% de ocorrência sobre os resultados. Pisciculturas que praticam a alevinagem e/ou recria representam 1,95% dos empreendimentos e a categoria de pesque-pague corresponde a 0,14% dos piscicultores (figura 07).

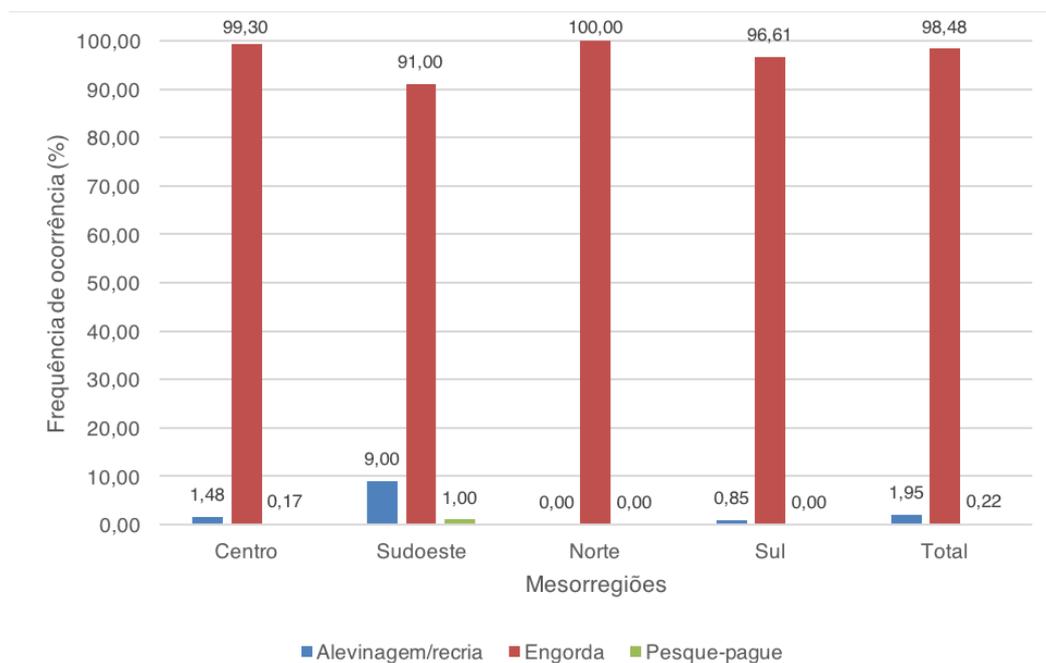


Figura 07. Frequência de ocorrência das categorias de objetivo de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: IPAAM, 2017.

Entre as mesorregiões, os valores se mostram com a mesma tendência quanto à preferência da prática da atividade com objetivo de engorda. A mesorregião Norte apresenta maior representatividade, com a adoção da engorda de forma absoluta (100%), seguida da mesorregião Centro, com o segundo maior valor nesta categoria (99,30%). Quanto à categoria de alevinagem e/ou recria, esta se mostra mais expressiva na mesorregião Sudoeste, com 9% de ocorrência sobre os resultados, seguida da mesorregião centro, com 1,48%. A categoria pesque-pague possui maior representatividade na mesorregião Sudoeste, com 1% de ocorrência, seguida da mesorregião Centro, com 0,17%.

Ao se comparar os valores obtidos com outros estudos realizados, verificou-se a mesma tendência sobre o objetivo pretendido na atividade (ROTTA, 2003b; RANGEL & VIDOR, 2004; DOTTI et al., 2012; ANTONUCCI, 2016). Rotta (2003b), por exemplo, verificou que a maioria dos piscicultores que praticam a piscicultura na região sul-mato-grossense, representada por 64% dos produtores, a fazem com objetivo de engorda, resultado este, porém, inferior aos obtidos neste estudo.

Já Rangel & Vidor (2004), ao realizarem caracterização da piscicultura na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, identificaram que 93,6% dos piscicultores pesquisados apresentavam a engorda dos peixes como o estágio produtivo mais explorado, valor este bem mais significativo e mais próximos aos levantados para o estado do Amazonas.

Igualmente representativos são os resultados apurados por Dotti et al. (2012), que relacionaram que em todos (100%) os empreendimentos investigados na região de Dourados, no Mato Grosso do Sul, o objetivo das pisciculturas era a recria ou engorda para comercialização da produção.

Quanto à alevinagem, apesar de ser um modelo de atividade piscícola que exige elevado conhecimento técnico e formação específica (HERMES, 2009; BRABO et al., 2015a; MASCHIO, 2017), possuir complicado processo de controle do ambiente e demandar onerosa estrutura de produção e capital de giro para custeio (MARTINS et al., 2001; GUERREIRO, 2012; SANCHES et al., 2013; BRABO et al., 2015a), além de depender efetivamente do uso e difusão de tecnologia (ADRIANA et al., 2006; HERMES, 2009; GUERREIRO, 2012; SANCHES et al., 2013), esta representa uma etapa importante que apresenta grande potencial de retorno financeiro (MARTINS et al., 2001; ANDRADE & SHIGUEKI, 2003; LOPES et al., 2014), compondo o elo de maior relevância na cadeia produtiva pela imprescindibilidade em suprir a crescente demanda por pescado na engorda (ANDRADE & SHIGUEKI, 2003; SIDÔNIO et al., 2012; BRABO et al., 2015a).

Para Sebrae (2011), a atividade de aquicultura, assim como outras atividades agropecuárias, depende da produção e utilização de formas jovens de animais e vegetais no cultivo ou criação, cujo destino pode ser a engorda ou crescimento (produção de biomassa), ou ainda a ornamentação. Este insumo está em nível de importância, portanto, entre os fatores determinantes da capacidade competitiva de um projeto ou região produtora na atividade piscícola (SEBRAE, 2006).

No contexto do valor como componente da cadeia produtiva, a trajetória deste insumo mostra que não se tem proporcionado uma adequada evolução tecnológica para sua produção no Brasil (SCORVO FILHO, 2004), visto que muitas das técnicas de reprodução utilizadas e pacotes tecnológicos encontrados são ainda deficientes para as diversas espécies do país, sendo mais bem desenvolvidos para espécies exóticas (ANDRADE & SHIGUEKI, 2003; GUERREIRO, 2012).

Sidônio et al. (2012) explicam que sem alevinos de boa qualidade, toda a cadeia produtiva da atividade fica comprometida, visto que as taxas de conversão alimentar podem cair, a padronização dos lotes pode não existir, a qualidade da carne produzida acaba se tornando inferior e em consequência, os custos de produção terminam subindo.

De acordo com Ostrensky (2000) e Oliveira (2009) a infraestrutura de produção, distribuição e fornecimento de larvas, pós-larvas, alevinos e juvenis oriundos da aquicultura encontra-se relativamente bem estruturada no Brasil. Entretanto, os autores destacam que a

qualidade no fornecimento deste insumo ainda deixa a desejar em alguns aspectos, como problemas com qualidade duvidosa das sementes, tempo de transporte, prazos de entrega e quantidade disponível para atender a demanda; fatores estes que podem atrasar a criação, afetando produtores que dependem deste insumo.

Assim, ao se observarem as condições relacionadas à capacidade de oferta para o fornecimento de alevinos no Amazonas, pôde-se verificar junto à fonte de dados que existem atualmente 17 estações ou laboratórios destinados à reprodução e abastecimento deste insumo, sendo que os empreendimentos relacionados se encontram distribuídos em oito municípios, localizados em três das quatro mesorregiões do estado (tabela 04).

Tabela 04. Relação de empreendimentos com infraestrutura e disponibilidade para produção de alevinos na piscicultura, com as respectivas espécies fornecidas, capacidade de produção e origem do empreendimento, por mesorregiões e municípios do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Município ¹	Espécies	Qtd. ²	Origem
Centro	Irاندuba	Tambaqui	1,0	Particular
	Irاندuba	Tambaqui/Matrinxã	1,0	Particular
	Itacoatiara	Tambaqui	1,0	Particular
	Itacoatiara	Tambaqui	1,5	Particular
	Itacoatiara	Tambaqui	1,0	Particular
	Itacoatiara	Tambaqui	1,5	Particular
	Manacapuru	Tambaqui	2,0	Particular
	Manacapuru	Pirarucu	0,5	Particular
	Manacapuru	Tambaqui/Matrinxã/Pirarucu	2,0	Particular
	Presidente Figueiredo	Tambaqui/Matrinxã/Pirarucu	1,5	Particular
	Presidente Figueiredo	Tambaqui/Matrinxã	2,5	Particular
	Presidente Figueiredo	Tambaqui/Matrinxã	3,5	Pública
	Rio Preto da Eva	Tambaqui/Matrinxã/Pirarucu	1,5	Particular
	Rio Preto da Eva	Tambaqui/Matrinxã	1,0	Particular
Sudoeste	Benjamin Constant	Tambaqui/Matrinxã/Curimatã	1,5	Particular
	Nova Olinda do Norte	Pirarucu	0,5	Particular
Norte	-	-	0,0	-
Sul	Humaitá	Tambaqui/Matrinxã/Pirarucu/Surubim	1,5	Pública
Total			25,0	

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

²Milhões de alevinos por iniciativa de produção ou lote.

A mesorregião Centro concentra a maior quantidade de produtores de alevinos, com agrupamento de 14 (82,35%) dos 17 empreendimentos verificados, localizados nos municípios de Irاندuba, Itacoatiara, Manacapuru, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva. A mesorregião Sudoeste possui somente duas (11,76%) estações de reprodução, localizadas nos municípios de Benjamin Constant e Nova Linda do Norte. Já a mesorregião Sul possui somente uma (5,88%) estação, localizada no município de Humaitá. A mesorregião Norte não apresentou nenhuma estação ou laboratório para propagação artificial de peixes.

Verifica-se desta forma o agrupamento dos empreendimentos na maior mesorregião produtora (Centro), que possui concentração do maior número de empreendimentos para a atividade no estado, tornando a opção de compra de alevinos na própria região produtora uma vantagem estratégica, cujo benefício é a possibilidade da redução de custos de produção em decorrência de menores gastos com transporte e logística (FURLANETO, 2008).

Quanto à oferta no Amazonas, é informado por Lopes et al. (2010) que o estado conta com suficiente infraestrutura para o fornecimento de alevinos das principais espécies (à exceção do pirarucu) para atender de forma imediata à demanda dos piscicultores. Os autores estimaram uma produção para o estado em torno de 25 milhões de pós-larvas por ano, destinadas a 46 unidades municipais.

Neste estudo, no entanto, considerou-se a capacidade produtiva na fase de alevinagem, cuja quantidade foi estimada em um total de 25 milhões de alevinos por iniciativa de produção ou lote. Deste modo, considerando o potencial de mais de uma reprodução anual – o que pode no mínimo dobrar essa oferta em um ano, verifica-se que as infraestruturas produtivas se encontram disponíveis e possuem propensão imediata para atendimento da demanda total do estado em condição de autossuficiência, evitando assim, a dependência do fornecimento de alevinos de outras localidades, o que força os produtores a procurarem este insumo em outros estados produtores (SILVA, 2010; OLIVEIRA et al., 2014).

Sobre este diferencial, verifica-se por meio de levantamentos realizados em diferentes regiões do país, no entanto, que esta mesma realidade não é observada, no qual se denota, pela constatação de ocorrência da aquisição de alevinos provenientes de outras regiões pelos piscicultores, a deficiência na produção devido à insuficiente infraestrutura disponível, ocasionada pelo número precário de estações de reprodução (REZENDE et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2014; OLIVEIRA, 2017).

Destaca-se ainda, que do total de empreendimentos verificados, somente dois (11,76%) têm como fontes de recurso para sua implantação e/ou responsabilidade na sua administração, iniciativa provenientes de entidades públicas do governo, porém, observa-se que estes atendem em capacidade produtiva a 20% da demanda do estado (cinco milhões de alevinos). Em contrapartida, laboratórios de origem particular compõem 15 (88,24%) empreendimentos do total relacionado, com capacidade produtiva de 80% da demanda local (20 milhões de alevinos).

Verifica-se, pela relação de empreendimentos produtores, a oferta de cinco espécies de peixes, sendo estas: o tambaqui, a matrinxã, o pirarucu, a curimatã e o surubim. Observa-se a ocorrência do tambaqui como espécie mais produzida entre os resultados, com 15 (88,24%)

empreendimentos relacionados. A matrinxã é a segunda espécie mais produzida, ocorrendo em nove (52,94%) empreendimentos. Já o pirarucu possui oferta de alevinos em apenas dois (11,76%) empreendimentos produtores. A curimatã e o surubim se mostram presentes em apenas um empreendimento cada, ou 5,88% sobre o total.

Guerreiro (2012) também relaciona a representatividade e a importância econômica do tambaqui em pesquisa sobre custo e viabilidade econômica em unidades de produção de alevinos realizado em Rondônia, no qual destaca que a sua produção compõe maior concentração em relação a quantidade (90%) e de receita bruta (58%) obtida no processo produtivo no empreendimento em estudo.

Sobre a estratégia produtiva, nove (52,94%) empreendimentos dedicam esforço na produção de uma única espécie e oito (47,06%) praticam a produção de duas ou mais espécies. Segundo Guerreiro (2012), ao priorizar a produção de um número pequeno de espécies, o produtor de alevinos pode adquirir, pelo domínio de produção destas, uma vantagem em relação ao produtor que trabalha com grande número de espécies em seu empreendimento.

No que se refere ao pirarucu, ainda de acordo com Guerreiro (2012), não existe pacote tecnológico para a reprodução artificial em cativeiro da espécie em quantidade e regularidade para seu fornecimento de forma adequada, tornando o produtor dependente da reprodução natural a partir de casais em ambiente controlado para atender à demanda. Esta deficiência é demonstrada pelos resultados relativamente baixos sobre a capacidade produtiva, bem como quantidade de estabelecimento produtores para este peixe, no qual se verifica a necessidade de esforços no sentido de se desenvolverem pesquisas para se diminuir esses entraves que estão reduzindo a sustentabilidade da atividade (REZENDE, 2009).

4.1.1.6. Finalidade da criação

Quanto à finalidade, os dados secundários mostram que a comercialização se mostra a mais expressiva no Amazonas, com 98,26% de ocorrência sobre os resultados. A finalidade de subsistência apresenta 7,38% de ocorrência e a categoria “lazer” possui somente 0,29% de ocorrência sobre o resultado (figura 08).

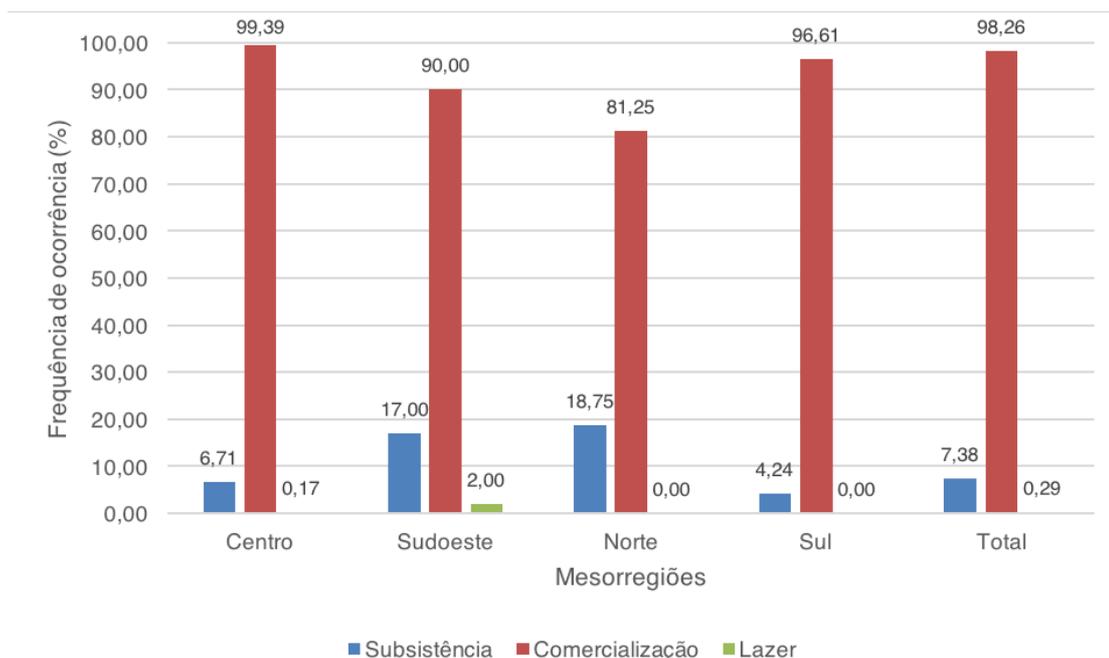


Figura 08. Frequência de ocorrência sobre as categorias de finalidade de criação da piscicultura praticada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: IPAAM, 2017.

Ao se analisar as mesorregiões separadamente, constata-se a mesma tendência, na qual a finalidade comercial apresenta grande representatividade. A mesorregião Centro é a que apresenta maior ocorrência nesta categoria, com 99,39% dos resultados, seguida da mesorregião Sul, com 96,61% dos resultados. A mesorregião Sudoeste apresenta 90% de ocorrência para a finalidade comercial e a mesorregião Norte possui 81,25%, considerado este o menor resultado obtido.

Observa-se ainda que a categoria “subsistência” mostra resultados mais expressivos na mesorregião Norte, com valor de 18,75%. A mesorregião sudoeste é a segunda mais representativa, possuindo o 17% de ocorrência e as mesorregiões Centro (6,71%) e Sul (4,24%) seguem com os menores valores, respectivamente. Para a finalidade “lazer” é verificada ocorrência somente na mesorregião Sudoeste, com valor de 2% e mesorregião Centro, com 0,17%, considerado este último o resultado menos expressivo.

Verifica-se que a predominância da implementação da atividade para a finalidade comercial é recorrente em outras regiões do país (RANGEL & VIDOR, 2004; ROTTA, 2004; ARAÚJO & SÁ, 2008; REZENDE et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; BARROS, 2010; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA, 2012; SARAH et al., 2013; SILVA et al., 2016b), bem como no estado do Amazonas (MARTINS-JR, 2009; RODRIGUES, 2016), como observado nos resultados gerados.

Estudos apresentados por Sarah et al. (2013), realizado em Cruzeiro do Sul no estado do Acre, por exemplo, constata que grande parte dos produtores que desenvolvem a atividade naquele município o fazem com propósito comercial da produção. Rotta (2004) constatou também que esse perfil é ocorrente no Mato Grosso do Sul, no qual 59% dos resultados sobre a produção tem como finalidade a comercialização.

Em levantamentos relativos ao perfil da atividade piscícola realizados na mesorregião sudoeste do estado do Pará, Silva et al. (2010) constataram que para 60,40% dos piscicultores a finalidade da produção é o comércio, valor este inferior aos obtidos para o Amazonas neste levantamento. Já Araújo & Sá (2008), em estudo realizado em Alagoas, destacam da mesma forma alto índice (77%) de piscicultores que praticam a atividade com fins comerciais, em que verificaram ainda relação da ocorrência de maior crescimento e permanência no setor entre aqueles produtores que utilizam tal estratégia.

Rezende et al. (2008), ao realizarem diagnóstico do perfil da aquicultura no estado do Acre, identificaram que 81,65% dos piscicultores possuem como finalidade da produção a comercialização do pescado, valores estes mais próximos ao do estado do Amazonas neste estudo. Mais representativo, no entanto, foi o resultado obtido por Oliveira (2012), em levantamento realizado em Guapé, no estado de Minas Gerais, o qual identificou que todos (100%) dos piscicultores possuíam a atividade com finalidade de comercialização da produção.

Quanto ao Amazonas, Martins-Jr (2009) identificou valores menos expressivos aos levantados nesse trabalho, porém com a mesma tendência quanto a esta pretensão, no qual constatou que 68,8% dos empreendimentos pesquisados possuíam como finalidade a comercialização e somente 16,2% tiveram como finalidade a subsistência.

De acordo com Oliveira (2012), o expressivo índice de piscicultores que praticam a piscicultura com finalidade comercial é um reflexo do perfil estratégico do aumento da busca por profissionalização pelos produtores envolvidos com a atividade, que pode ser consequência do crescimento da piscicultura brasileira. Assim, ao se analisar os resultados, bem como a composição de valores decorrentes de outros trabalhos, pode-se inferir para o estado do Amazonas tal tendência.

Sobre a prática da atividade piscícola com fins de subsistência como estratégia de criação, constata-se que esta é praticada de forma ínfima no país, sendo que mesmo projetos desenvolvidos em pequena escala quase sempre tem fins comerciais de produção (PESTANA et al., 2008). Evidencia-se que esta tendência também é observada nos resultados obtidos para

levantamentos no Amazonas, apesar de se verificar alguma expressividade entre os valores apurados para algumas mesorregiões levantadas, como a mesorregião Norte e Sudoeste.

Comparativamente, ao se analisar o trabalho desenvolvido por De-Carvalho et al. (2013) no estado do Pará, verifica-se que estes autores apontaram que somente 25% dos empreendimentos de piscicultura pesquisados possuíam intenção comercial para a atividade, no qual a maior parte (32,8%) dos empreendimentos tinham como finalidade principal a subsistência, resultado este divergente do que é verificado neste estudo.

Outros estudos realizados em outras regiões do país também constataram a predominância da prática da atividade piscícola com finalidade de subsistência e sem pretensão comercial (AQUINO & GONÇALVES, 2007; PIEDRAS & BAGER, 2007; SHIRMER & CARDOSO, 2011; DE-CARVALHO et al., 2013; ALMEIDA et al., 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; SIQUEIRA, 2016; BRABO et al., 2017b), como o levantamento realizado por Shirmer & Cardoso (2011) em Agudo, estado do Rio Grande do Sul, onde identificaram que 78% dos piscicultores praticavam a atividade para o consumo próprio, e o desenvolvido por Brabo et al. (2017b), no município de Juruti, no Pará, onde verificaram que este valor chegou a 70%. Os resultados se mostram, portanto, bastante expressivo e destoante do que ocorre no Amazonas, assim como para o restante do país.

Segundo Aires et al. (2014) explicam, tal realidade pode estar relacionada à forma de condução da piscicultura como atividade secundária, desenvolvida no imóvel com finalidade de sustento familiar, visto que a criação tem o objetivo de inserir proteína animal na alimentação doméstica ou ser praticada para obtenção de renda complementar, sendo o pescado utilizado como mercadoria em trocas ou comercialização do excedente produzido. Pode-se sugerir desta forma relacionar a esta estratégia os valores mais significativos para esta finalidade em algumas mesorregiões apuradas nesta pesquisa.

4.1.2. Distribuição espacial e geográfica das pisciculturas

Através do uso dos critérios de classificação definidos pela Resolução n. 413 de 2009 (CONAMA, 2009), foram obtidos resultados sobre porte dos empreendimentos levantados junto à fonte secundária de dados, os quais demonstram que cerca de 93,78% das pisciculturas no estado do Amazonas são definidas como de pequeno porte. Empreendimentos de médio porte correspondem a 6,08% dos resultados e aqueles classificados como de grande porte compõem apenas 0,14% dos resultados (figura 09).

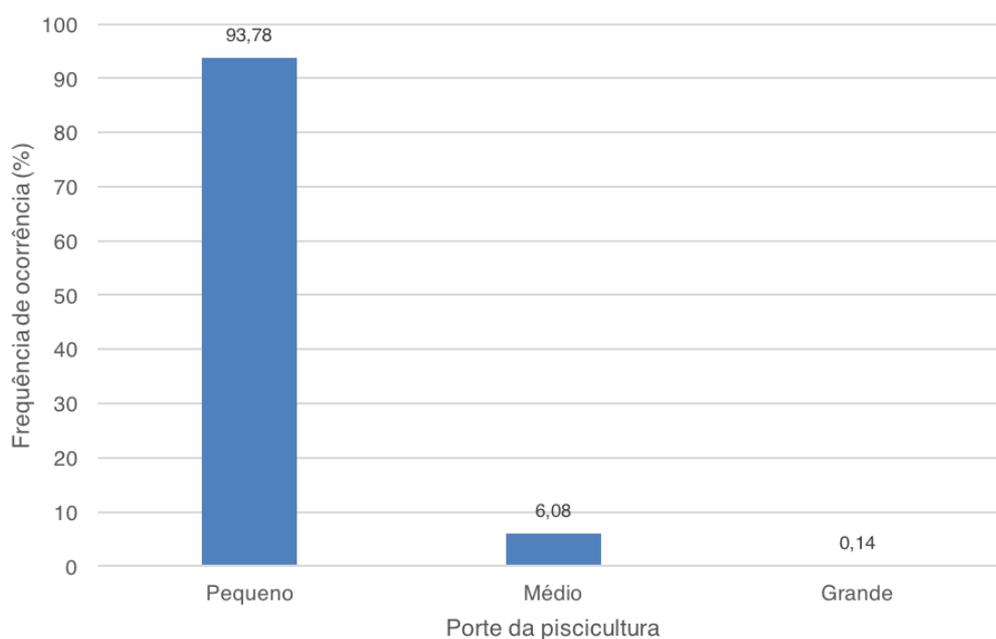


Figura 09. Frequência de ocorrência sobre as categorias de porte dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, de acordo com a classificação definida pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Fonte: IPAAM, 2017.

Quando se realiza a classificação dos dados separadamente por tipo de estrutura de criação, verifica-se que os empreendimentos desenvolvidos em terra firme considerados como de pequeno porte correspondem a 93,87% dos resultados. Pisciculturas desenvolvidas em tanques-rede apresentam 94,23% de ocorrência e infraestruturas de fluxo contínuo possuem 94,74% em relação aos valores totais levantados (tabela 05).

Tabela 05. Resultado da distribuição de porte dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, de acordo com a classificação definida pela Resolução CONAMA n. 413 de 2009, por categoria de estrutura de criação.

Porte ¹	Estrutura de criação					
	Terra firme		Tanque-rede		Fluxo contínuo	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Pequeno	1.210	93,87	50	94,23	90	94,74
Médio	78	6,05	1	3,85	5	5,26
Grande	1	0,08	1	1,92	0	0,00
Total	1.289	100,00	52	100,00	95	100,00

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Para os empreendimentos de médio porte, verifica-se que 6,05% daqueles de terra firme estão classificados nesta categoria. Tanques-rede apresentam somente 3,85% de ocorrência e estruturas de fluxo contínuo são encontradas em apenas 5,26% dos empreendimentos concentrados nesta classe.

Quanto aos empreendimentos considerados de grande porte, evidencia-se que estruturas de terra firme representam o valor pouco expressivo de 0,08% de ocorrência sobre os resultados. Estruturas de tanques-rede possuem apenas 1,92% de ocorrência e sistemas de fluxo contínuo não apresentam nenhuma (0,00%) piscicultura levantada.

Segundo Sebrae (2011), o porte de um empreendimento aquícola é uma categorização proposta a partir do critério de dimensionamento da superfície plana ou volume efetivamente ocupado pelas infraestruturas associadas à atividade, sendo este conceito considerado de fundamental importância para a classificação dos empreendimentos de aquicultura, bem como para a definição de área de influência direta do projeto.

Constata-se que os resultados de porte dos empreendimentos confirmam valores levantados por MPA (2008), que caracterizou a aquicultura brasileira como predominantemente composta por empreendimentos de pequeno porte, com cerca de 82% dos empreendimentos enquadrados nesta categoria, no qual ainda expõe que somente 5% são considerados de médio porte e apenas 1% de grande porte.

Diferentes produções, desenvolvidas em diversas regiões do país também identificam esta característica de estruturação da atividade em torno de micro e pequenos empreendimentos piscícolas (MELO & STIPP, 2001; ROTTA, 2003b; RANGEL & VIDOR, 2004; ROTTA, 2004; CASTELLANI & BARRELA, 2005; ARAÚJO, 2006; TINOCO, 2006; FURLANETO et al., 2008; OSTRENSKY, 2008; PESTANA et al., 2008; SILVA et al., 2008; GOMES et al., 2012; BATISTA, 2013; SILVA et al., 2013b; ANTONUCCI, 2016).

No estado do Amazonas, diversos trabalhos também corroboram esta realidade, ao constatarem que a maior parte da produção piscícola provém de pequenos produtores, especificando ainda que nestes empreendimentos são utilizados sistemas semi-intensivos de produção, em infraestruturas de viveiros escavados para criação da espécie tambaqui em escala comercial (MPA, 2008; MARTINS-JR, 2009; SEBRAE, 2014; NAKAUTH et al., 2015; OLIVEIRA, 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; PEDROZA FILHO et al., 2016; ZACARDI et al., 2017).

Quando se verificam os resultados em relação à localização geográfica, constata-se que a produção piscícola no Amazonas vem se desenvolvendo em todas as mesorregiões e em grande parte dos municípios do estado (apêndice C). No entanto, ao se analisar a distribuição do número de piscicultores que praticam a atividade, constata-se que estes se apresentam mais intensamente agrupados na mesorregião Centro, cuja concentração corresponde a 83,07% dos resultados (tabela 06).

Tabela 06. Resultado da distribuição geográfica, de quantidade e área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura, conforme categorias de divisão regional no estado do Amazonas.

Divisão Regional ¹		Pisciculturas		Área alagada/útil					
				Terra firme (hectare)		Tanque-rede (m ³)		Fluxo contínuo (m ³)	
Mesorregião ¹	Microrregião ¹	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)
Centro	Coari	149	10,78	150,30	5,72	0,00	0,00	0,00	0,00
	Itacoatiara	92	6,66	304,90	11,60	8.502,40	48,02	4.591,20	21,45
	Manaus	561	40,59	1.081,76	41,16	3.166,51	17,88	8.158,81	38,11
	Parintins	49	3,55	57,81	2,20	4.090,24	23,10	0,00	0,00
	Rio Preto da Eva	288	20,84	592,29	22,54	517,44	2,92	5.612,20	26,21
	Tefé	9	0,65	18,26	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00
Sudoeste	Alto Solimões	71	5,14	106,62	4,06	170,00	0,96	0,00	0,00
	Juruá	29	2,10	53,86	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Norte	Japurá	1	0,07	0,69	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rio Negro	15	1,09	9,82	0,37	0,00	0,00	2.946,63	13,76
Sul	Boca do Acre	12	0,87	18,67	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00
	Madeira	97	7,02	194,00	7,38	1.260,00	7,12	100,00	0,47
	Purus	9	0,65	39,04	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		1.382	100,00	2.628,02	100,00	17.706,59	100,00	21.408,84	100,00

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

As mesorregiões Sul e Sudoeste ocupam a segunda e terceira posição em quantidade de piscicultores, respectivamente, com ocorrência de 8,54% e 7,24% em relação ao total. A mesorregião Norte apresenta a menor concentração de número de pisciculturas, com apenas 1,16% de ocorrência sobre os resultados, o que corresponde a quarta e última posição dentre todas as mesorregiões estudadas.

Ao se desdobrarem ainda os resultados por subcategoria de microrregião, destaca-se como característica marcante nos dados levantados o agrupamento das pisciculturas na microrregião de Manaus, constituída pelos municípios de Autazes, Careiro, Careiro da Várzea, Iranduba, Manacapuru, Manaquiri e Manaus, cuja abrangência equivale ao somatório de 40,59% (561) dos empreendimentos relacionados.

A microrregião de Rio Preto da Eva, composta pelos municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, ocupa a segunda posição, a qual engloba em 20,84% (288) dos empreendimentos piscícolas do estado do Amazonas. Na microrregião de Coari, que é formada pelos municípios de Anamã, Anori, Beruri, Caapiranga, Coari e Codajás, observa-se a terceira maior concentração de piscicultores, com 149 empreendimentos identificados, ou 10,78% sobre o total.

Confere-se que essa mesma constatação foi realizada por Gandra (2010) e corroborada posteriormente por Pantoja-Lima et al. (2015), no qual os autores citados igualmente identificaram ao levantarem dados de produção, que os municípios pertencentes a Região Metropolitana de Manaus (RMM) agrupam a maior quantidade de pisciculturas concentradas em seus territórios, podendo chegar a 85% do total de piscicultores existente no estado (GANDRA, 2010), conforme fora verificado nos resultados apresentados.

Pode-se inferir que tal característica é influenciada por fatores estruturais que tornam a região propícia para o desenvolvimento da atividade, como a existência de infraestrutura logística (estradas de acesso, energia elétrica, etc.) e proximidade do mercado consumidor (Manaus) para aquisição de insumos e escoamento do produto (comercialização do pescado), que favorecem, por exemplo, a obtenção de menores custos com deslocamento (frete) e garante condições de qualidade na integridade e frescor do pescado pelo menor tempo de transporte (PATRÍCIO, 2001; ROTTA, 2003b; SUFRAMA, 2003; SILVA, 2007; GANDRA, 2010; MORAES & NETO, 2011a; MORAES & NETO, 2011b; CAMPOS et al., 2015; BRABO et al., 2016d; RODRIGUES, 2016).

Pode ser verificado ainda, ao se analisar os dados sobre área alagada no estado, que para a categoria de viveiros de terra firme também ocorre maior concentração na microrregião de Manaus, a qual representa 41,16% em relação ao total de área levantada, com quantidade de 1.081,76 hectares. Em segundo lugar, predomina ainda a microrregião de Rio Preto da Eva, com um somatório de 592,29 hectares, ou cerca de 22,54% em relação ao total analisado.

Na microrregião de Itacoatiara, que compreende os municípios de Itacoatiara, Itapiranga, Nova Olinda do Norte, Silves e Urucurituba, observa-se também uma grande concentração de área alagada, com 304,90 hectares (11,60%), que faz com que ocupe a terceira posição para este item de análise, seguida pela microrregião de Coari, com 150,30 hectares (5,72%), na quarta posição.

Os empreendimentos pertencentes à categoria de infraestrutura de criação em tanque-rede apresentam maior concentração de volume útil acumulado inserido na microrregião de Itacoatiara, com 48,02% do total analisado, ou 8.502,40 m³. A segunda posição fica com a microrregião de Parintins, que engloba os municípios de Barreirinha, Boa Vista do Ramos, Maués, Nhamundá, Parintins, São Sebastião do Uatumã e Urucará, os quais agrupam 23,10% do total de empreendimentos verificados, ou 4.090,24 m³. Para a terceira posição, com 17,88%, ou 3.166,51 m³ de volume útil, a microrregião de Manaus se sobressai, seguida da microrregião do Madeira, representadas pelos municípios de Apuí, Borba, Humaitá, Manicoré e Novo Aripuanã, com 7,12% e um volume útil de 1.260,00 m³.

Já o sistema de fluxo contínuo, composto principalmente por infraestruturas de canais-de-igarapé, apresenta maior agrupamento na microrregião de Manaus, o qual corresponde em volume acumulado a 8.158,81 m³, ou 38,11% de concentração para esta categoria de empreendimentos. A microrregião de Rio Preto da Eva ocupa a segunda posição, com 26,21% de ocorrência e uma área útil acumulada de 5.612,20 m³. Na terceira posição, a microrregião de Itacoatiara agrupa 4.591,20 m³, o que equivale a 21,45%.

Destaca-se ainda a grande concentração de volume útil levantado na microrregião do Rio Negro, composta pelos municípios de Barcelos, Novo Airão, Santa Izabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira, o que fornece a quarta posição dentre todas as microrregiões estudadas. Essa microrregião apresenta 2.946,63 m³ de volume útil acumulado, equivalendo a 13,76% sobre o valor total apurado.

Ao se restringirem os resultados das informações a empreendimentos considerados como de maior ocorrência no estado (93,27%), ou seja, piscicultura de terra firme, e ao se analisar os dados separadamente por nível pré-definido de área de criação, verifica-se que 52,83% das pisciculturas estão enquadradas no limite de área até 1,0 hectare, concentradas em 681 produtores. No entanto, observa-se que o somatório de área alagada equivale apenas a 286,74 hectares, o que corresponde a 10,91% do total (tabela 07).

Tabela 07. Distribuição de porte dos empreendimentos piscícolas de terra firme com relação à categoria de área de criação, por mesorregiões no Amazonas.

Categoria		Pisciculturas		Área alagada ²				Total	
				Mesorregião ³					
Porte ¹	Área ²	Qtd.	(%)	Centro	Sudoeste	Norte	Sul	Qtd.	(%)
Pequeno	< 1,0	681	52,83	239,71	21,88	3,77	21,38	286,74	10,91
	1,1 a 5,0	529	41,04	1.118,70	91,35	6,74	176,35	1.393,14	53,01
	5,1 a 10,0	50	3,88	326,93	47,25	0,00	24,12	398,30	15,16
Médio	10,1 a 20,0	20	1,55	280,20	0,00	0,00	0,00	280,20	10,66
	20,1 a 50,0	8	0,62	182,51	0,00	0,00	29,86	212,37	8,08
Grande	> 50,0	1	0,08	57,27	0,00	0,00	0,00	57,27	2,18
Total geral		1.289	100,00	2.205,32	160,48	10,51	251,71	2.628,02	100,00

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

²Em hectare.

³IBGE, 1990.

Pisciculturas desenvolvidas em viveiros de terra com área alagada entre 1,1 e 5,0 hectares são pertencentes a 529 produtores, cujo somatório equivale a 41,04% sobre a quantidade total de empreendimentos analisados. A concentração de área alagada para estes produtores perfaz 1.393,14 hectares, o que corresponde respectivamente a 53,01% do total de área alagada identificada no estado.

Para os empreendimentos com área entre 5,1 e 10,0 hectares, observa-se a ocorrência de apenas 50 piscicultores, ou 3,88% do conjunto de empreendimentos verificados nesta categoria. A área alagada pertencente a estes empreendimentos, no entanto, soma 398,30 hectares, o que corresponde a 15,16% do total. Ainda pouco expressivos estão os empreendimentos classificados com áreas entre 10,1 e 20,0 hectares, os quais possuem ocorrência de somente 1,55%, concentrada em 20 produtores. A área alagada desses piscicultores totaliza 280,20 hectares, o que perfaz 10,66% sobre o total levantado, valor este mais expressivo.

Sobre os empreendimentos pertencentes às categorias de área alagada entre 20,1 e 50,0 hectares e maiores que 50,0 hectares, verificam-se somente 0,62% e 0,08% de observâncias sobre os valores totais, respectivamente, com a existência de apenas nove piscicultores identificados quando somados. Apesar da pouca expressividade numérica, estes representam 10,26% (269,64 hectares) do total de área alagada do estado, o que equivale a 212,37 hectares e 57,27 hectares, ou 8,08% e 2,18% de ocorrência, respectivamente.

Trabalhos desenvolvido por Silva et al. (2008) identificaram comportamento nos resultados bem similares aos obtidos neste estudo, os quais expõem que 74,3% dos empreendimentos de piscicultura localizados na Bacia do Rio Cuiabá, no estado do Mato

Grosso, possuíam área alagada inferior a 1,0 hectare, ou considerados de porte micro; 16,6% dos empreendimentos foram identificados como de pequeno porte, com área até 5,0 hectares. Somente 3,9% foram considerados de médio porte e 0,8% de grande porte, sendo que em 4,4% não foram obtidas as informações para enquadramento.

Rotta (2003b) também constatou essa realidade, ao avaliar o porte médio de pisciculturas praticadas em imóveis rurais na região sul-mato-grossense, onde foram identificadas localidades com até 96% de ocorrência de empreendimentos enquadrados na categoria de micro ou pequeno porte, ou seja, com área alagada inferior a 5,0 hectares e 65% com área inferior a 1,0 hectare. O autor também observou que apenas 4% dos empreendimentos possuíam área alagada superior a 10,0 hectares, resultado este bem semelhante ao apurado para o estado do Amazonas.

Em relação à análise dos dados por mesorregiões, verifica-se que o maior acúmulo de área alagada é encontrado na mesorregião Centro, com 2.205,32 hectares ou 83,92% do total levantado, seguida da mesorregião Sul, com 252,71 hectares ou o correspondente a 9,58% do total. A mesorregião Sudoeste possui 160,48 hectares de área alagada, ou 6,11% em relação ao total. Com valor menos expressivo para o acúmulo de área está a mesorregião Norte, a qual apresenta ocorrência de apenas 0,40% sobre o total, o que equivale a somente 10,51 hectares.

Quando avaliados de forma integrada por categoria de porte, os valores expõem ainda que cerca de 1.679,88 hectares de área alagada se encontram concentrados em 1.210 piscicultores (93,87%) classificados como de pequeno porte. Estes piscicultores por sua vez, apresentam 63,92% do total de área alagada em terra firme no estado.

Com acúmulo de 33,90% sobre total de área alagada do estado, empreendimentos considerados de médio porte somam 890,87 hectares e estão concentrados em 78 piscicultores (6,05%). Somente 2,18% do total de área alagada em terra firme é considerada de grande porte, no qual a área perfaz 57,27 hectares e cuja quantidade é pertencente a apenas um empreendimento (0,08%).

Silva et al. (2008) perceberam concentração de área alagada em empreendimentos de médio e grande porte em estudo realizado na Bacia do Rio Cuiabá, no Estado do Mato Grosso. Os autores destacam, por exemplo, que apesar da sua baixa representatividade em número de produtores, os quais compõem em quantidade somente 0,8% dos resultados, estes concentram 64,2% de lâmina d'água para a região estudada.

Para este estudo observa-se também grande acúmulo no somatório de área alagada em empreendimentos pertencentes às categorias de médio e grande porte de terra firme, apesar de comparativamente estes apresentarem valores moderados de concentração. Verifica-se que, não obstante possuírem quantidade considerada baixa na concentração do número de piscicultores para as duas categorias de porte quando somadas (6,13%), estas representam acúmulo de lâmina d'água bem inferior ao observado pelos autores destacados (36,08%).

Quanto às projeções de área média, constata-se por meio dos dados dispostos na tabela 08, que o estado do Amazonas apresenta 2,04 hectares ($\pm 3,45$) de área alagada média para viveiros em terra firme. Considerando ainda os critérios de portes separadamente, verifica-se que os empreendimentos pertencentes à categoria de pequeno porte, apresentam área média de 1,39 hectares ($\pm 1,39$). Para os empreendimentos de médio porte a área alagada média é definida em 11,42 hectares ($\pm 6,50$). Vale destacar que o resultado expressivo de área alagada média para empreendimentos de grande porte é resultado da ocorrência de apenas um empreendimento classificado nesta categoria, sendo a área definida em 57,27 hectares.

Tabela 08. Valores médios de área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.

Porte ¹	Estrutura de criação					
	Terra firme (hectare)		Tanque-rede (m ³)		Fluxo contínuo (m ³)	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Pequeno	1,39	1,39	170,22	143,18	190,21	147,06
Médio	11,42	6,50	1.260,00	-	857,96	88,54
Grande	57,27	-	8.274,40	-	-	-
Média	2,04	3,45	340,51	1.161,24	225,36	191,99

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

De modo geral no estado, empreendimentos em estruturas de tanque-rede possuem volume útil médio de 340,51 m³ ($\pm 1.161,24$). Já quanto às categorias de porte agrupadas separadamente, pode-se constatar uma área útil média de 170,22 m³ ($\pm 143,18$) para empreendimentos de pequeno porte. Para o resultado de volume útil médio dos empreendimentos de médio e grande porte, pode-se ressaltar que assim como ocorrido em estruturas de terra firme, apurou-se a existência de apenas um empreendimento classificado nesta categoria em cada porte, cujos volumes equivalem a 1.260,00 m³ e 8.274,40 m³, respectivamente, tornado também elevado o valor deste resultado.

Em relação às pisciculturas desenvolvidas em sistema de fluxo contínuo, observa-se que estas apresentam média de 225,36 m³ ($\pm 191,99$) de volume útil em relação ao total no Amazonas. Para as categorias de porte das pisciculturas separadamente, verifica-se que

empreendimentos de pequeno porte apresentam um volume útil médio de 190,21 m³ ($\pm 147,06$). Pisciculturas de médio porte possuem volume médio de 857,96 m³ ($\pm 88,54$). Por fim, quanto aos resultados para volume útil médio das pisciculturas de grande porte, estes não foram gerados, visto que não foram identificados empreendimentos enquadrados nesta categoria.

No tocante à variação de tamanho da área alagada e volume útil das pisciculturas levantadas separadamente por mesorregião do estado, verifica-se junto à tabela 09 a ocorrência de uma grande amplitude de variação nas áreas/volumes entre os empreendimentos levantados, apesar da constatação de tendência de concentração dos empreendimentos em pisciculturas com pequenas extensões de tamanhos individuais, como observado nos resultados sobre perfil de distribuição de porte das pisciculturas levantadas (ver tabela 05).

Tabela 09. Valores mínimos, médios e máximos de área alagada/útil de empreendimentos de pisciculturas por categorias de estruturas de criação e mesorregiões do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Estrutura de criação								
	Terra firme (hectare)			Tanque-rede (m ³)			Fluxo contínuo (m ³)		
	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
Centro	0,01	2,07	57,27	0,16	325,53	8.274,40	2,93	223,93	821,00
Sudoeste	0,03	1,62	9,86	170,00	170,00	170,00	-	-	-
Norte	0,09	1,50	4,54	-	-	-	73,23	245,55	675,00
Sul	0,04	2,15	29,86	1.260,00	1.260,00	1.260,00	100,00	100,00	100,00
Geral	0,01	2,04	57,27	0,16	340,51	8.274,40	2,93	225,36	821,00

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

Os resultados mostram que para todas as categorias de estruturas de criação a mesorregião Centro apresenta a ocorrência tanto da menor quanto da maior área alagada/volume útil observados no estado do Amazonas. Em estruturas de terra firme, a referida mesorregião apresenta área mínima de 0,01 hectares e máxima de 57,27 hectares. Para tanque-rede o volume útil mínimo é definido em 0,16 m³ e o volume máximo possui 8.274,40 m³. Já em estruturas de fluxo contínuo observa-se um volume útil mínimo de 2,93 m³ e máximo de 821,00 m³.

Observa-se ainda que os maiores resultados de área alagada média para estruturas de terra firme se apresentam na mesorregião Sul, a qual possui média de 2,15 hectares. Além desse resultado, a mesorregião Sul exibe a maior média de volume útil para estruturas de tanque-rede, com valor de 1.260,00 m³. O sistema de fluxo contínuo se mostra com maior volume médio na mesorregião Norte, na qual constata-se um valor de 223,93 m³.

Em relação a todos os resultados apurados, constata-se que os valores obtidos para caracterização da piscicultura neste estudo, quando analisados de forma global, refletem a realidade brasileira, principalmente em relação à prevalência de unidades produtivas caracterizadas como de pequeno porte, praticada por pequenos piscicultores (MARTINS et al., 2001; MELO & STIPP, 2001; PROCHMANN & TREDEZINI, 2004; CASTELLANI & BARRELLA, 2005; TINOCO, 2006; FURLANETO et al., 2008; MPA, 2008; PESTANA et al. 2008; REZENDE et al., 2008; SÁ et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; BARROS, 2010; SILVA et al., 2010; COSTA et al., 2011; SHIRMER & CARDOSO, 2011; DOTTI et al., 2012; FRANÇA & PIMENTA, 2012; GOMES et al., 2012; BATISTA, 2013; SILVA et al., 2013b; DUTRA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; SANTOS et al., 2014; ANTONUCCI, 2016; COSTA, 2016; DEBUS, 2016; PEDROZA FILHO et al., 2016; BARONE et al., 2017).

Outros trabalhos apontam para a mesma constatação que a obtida para o Amazonas ao examinarem informações sobre porte das pisciculturas, cujos resultados mostram que é predominante a prática da atividade piscícola por pequenos produtores rurais, com ocorrência do grande número de empreendimentos com área inferior a cinco hectares de lâmina d'água em estruturas de terra firme (MELO & STIPP, 2001; ARAÚJO, 2006; CARDOSO et al., 2009; MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; MORAES & NETO, 2011a; FRANÇA & PIMENTA, 2012; DE-CARVALHO et al., 2013; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; SILVA et al., 2013b; SEBRAE, 2014; NAKAUTH et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016), também sendo observado ser bastante comum a prática da atividade em áreas alagadas não superiores a um hectare (MARTINS-JR, 2009; SILVA, 2010; RESENDE et al., 2011; SILVA et al., 2013b; DUTRA et al., 2014; PANTOJA-LIMA et al., 2015; FERREIRA, 2017), como fora constatado neste trabalho.

4.1.3. Desempenho produtivo e estimativas de produção

A partir dos resultados levantados junto à fonte de dados secundários, foram realizados os cálculos de estimativas de produção da piscicultura do estado (GONTIJO et al., 2005; FURLANETO et al., 2008; REZENDE et al., 2008; SILVA et al., 2008; MARTINS-JR, 2009; GANDRA, 2010; SILVA, 2010; ANJOS et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015), nos quais os lançamentos de quantidade de empreendimentos pesquisados, bem como os valores para área alagada/volume útil, índices de densidade de estocagem e peso médio do pescado gerado foram utilizados para as estimativas conforme metodologia utilizada por Silva et al. (2008) e Anjos et al. (2015). Os valores sobre produção foram reunidos na tabela 10, de acordo com as categorias de estruturas de criação obtidas separadamente.

Tabela 10. Resultados de quantidade, área alagada/útil e produção total estimada por categorias de estruturas de criação dos empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.

Estrutura de criação	Item	Valor
Terra firme	Pisciculturas (quantidade)	1.289
	Área (hectare)	2.628,02
	Produção (tonelada)	19.496,36
Tanque-rede	Pisciculturas (quantidade)	52
	Área (m ³)	17.706,59
	Produção (tonelada)	1.062,39
Fluxo contínuo	Pisciculturas (quantidade)	95
	Área (m ³)	21.408,84
	Produção (tonelada)	213,51
Produção total (tonelada)		20.772,26

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

Como pode se observar, a produção total estimada para o estado do Amazonas, considerando todas as categorias de estruturas de criação, ficou definida em cerca de 20,77 mil toneladas de pescado para o período base de aplicação deste estudo. Para estruturas de terra firme separadamente, considerando a área total de espelho d'água (2.628,02 hectares) e quantidade de pisciculturas contabilizadas (1.289), verifica-se uma produção estimada de 19,50 mil toneladas de pescado produzido, o que corresponde a 93,86% do total levantado.

Estruturas de tanque-rede produzem 1,06 mil toneladas de pescado, considerando um total de 17.706,59 m³ de volume útil e 52 pisciculturas contabilizadas, as quais correspondem a 5,11% do total estimado. Cerca de 213,51 toneladas de peixes são produzidas em estruturas de fluxo contínuo, que possuem 95 pisciculturas e 21.408,84 m³ de volume útil apurado, correspondendo em produção somente a 1,03%.

Quanto à distribuição de produção por mesorregião, observa-se que a mesorregião Centro concentra 84,37% do total produzido no estado, com 17,52 mil toneladas acumuladas, onde essa produção é distribuída em 16,37 mil toneladas (78,79%) concentrada em estruturas de terra firme, 976,60 toneladas (4,70%) em tanque-rede e 181,12 toneladas (0,87%) em fluxo contínuo (figura 10).

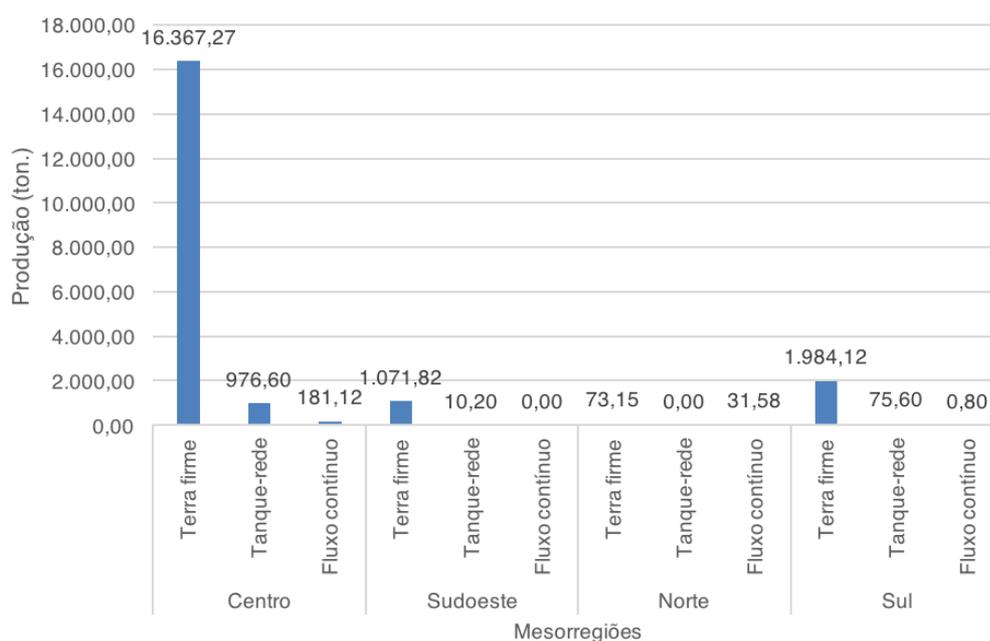


Figura 10. Frequência de ocorrência da produção de pescado por categoria de estrutura de criação e mesorregiões do estado do Amazonas.

Fonte: IPAAM, 2017.

A mesorregião Sul concentra a segunda maior produção, com 9,92% sobre o total identificado, com valor somado de 2,06 mil toneladas, distribuída em 1,98 mil toneladas (9,55%) concentradas em estruturas de terra firme, 75,60 toneladas (0,36%) em estruturas de tanque-rede e 0,80 toneladas (0,00%) em estruturas de fluxo contínuo.

A terceira posição em produção é ocupada pela mesorregião Sudoeste, com 5,21% de concentração sobre o total. Em relação às estruturas de criação, a referida mesorregião produz 1,07 mil toneladas (5,16%) em terra firme, seguida de 10,20 toneladas (0,05%) em tanque-rede, não sendo identificada, no entanto, produção para fluxo contínuo (0,00%).

Ocupando a quarta posição, a mesorregião Norte concentra a menor quantidade produzida, na qual somente 0,50% é apurado em relação ao total levantado, ou cerca de 104,73 toneladas produzidas. A estrutura de terra firme produz 73,15 toneladas (0,35%), seguida de estruturas de fluxo contínuo, na qual se produz 31,58 toneladas (0,15%). Já em tanque-rede não é relacionada a existência de produção (0,00%).

Como instrumento comparativo, são apresentados junto à tabela 11 abaixo, resultados coletados sobre quantidade de pisciculturas existentes bem como a produção de pescado, todos derivados do banco de dados da Secretaria de Produção Rural do Amazonas (SEPROR, 2017) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017b), no mesmo período referente ao ano de coleta dos dados secundários.

Tabela 11. Dados sobre quantidade de pisciculturas e estimativa de produção realizada para o estado do Amazonas no ano de 2016.

Instituição	Pisciculturas	Produção (toneladas)
IPAAM ¹	1.382	20.772,26
SEPROR ²	3.745	18.206,19
IBGE ³	-	21.079,18

Fonte: ¹IPAAM, 2017; ²SEPROR, 2017; ³IBGE, 2017b.

Comparativamente, os dados secundários produzidos pelo IPAAM no ano de 2016 mostram uma produção total de pescado estimada em 20,77 mil toneladas, valor este 12,35% superior ao obtido pela SEPROR no mesmo ano, definido em 18,21 mil toneladas e 1,46% inferior aquele produzido pelo IBGE, com valor de 21,08 mil toneladas.

Em relação aos fatores comparativos analisados, observa-se que os valores diferem entre as duas principais instituições estaduais (fontes oficiais), nos quais constata-se maior quantidade de pisciculturas obtidas pela SEPROR (3.745), com valor 63,10% superior aos dados secundários do IPAAM (1.382), apesar de menor quantidade de pescado produzida em comparação aos mesmos dados. Embora apresente resultados de produção total de pescado, os dados gerados pelo IBGE não fornecem informações de quantidade de pisciculturas para checagem ou confrontação.

Em relação a tais divergências, Brabo (2014) também identificou essa mesma constatação ao avaliar a situação da piscicultura no estado do Pará, verificando que estimativas de produção fornecidas pelos órgãos oficiais responsáveis foram realizadas considerando indicadores equivocados, baseados em quantidade de alevinos produzidos, sem qualquer averiguação de quantidade e porte de empreendimentos existentes. Os resultados obtidos neste estudo podem, portanto, também ter seus valores gerados de forma discordante pela diferença entre as fontes de informações de coleta.

Firetti et al. (2007) descrevem que a ausência de estatísticas confiáveis sobre a produção piscícola se torna, em relação às políticas públicas, uma ameaça ao segmento produtivo da atividade. Na concepção de Pereira (2009), o desinteresse ou mesmo o desconhecimento em divulgar informações por parte dos órgãos oficiais, contribuiu para que o seguimento industrial e comercial do pescado não fosse caracterizado adequadamente quanto ao volume de produção/venda, além do volume financeiro gerado por essa produção/venda.

De acordo com Diegues (2006), as informações estatísticas sobre a aquicultura brasileira ainda são insuficientes e fragmentadas. Na explicação de Kubitza et al. (2012a), os

dados sobre produção pesqueira nacional apresentados juntos às estatísticas oficiais são pouco confiáveis, com resultados que apresentam distorções quantitativas e qualitativas que precisam ser consideradas, o que pode em alguns casos revelar valores subestimados.

Ostrensky & Boeger (2008) também identificam como entraves à implementação de políticas públicas para o desenvolvimento da aquicultura, problemas relacionados à falta de dados estatísticos completos e confiáveis sobre a atividade, que por sua decorrência dificultam seu planejamento de forma adequada e, conseqüentemente, o desenvolvimento de todo o setor produtivo.

Ressalta-se, no entanto, que os dados secundários coletados apresentam fonte de origem gerada a partir de processos técnicos de empreendimentos de piscicultura formalizados e registrados junto ao órgão ambiental responsável pela regularização, monitoramento e fiscalização da aquicultura no estado (AMAZONAS, 2012a), cuja atribuição garante a validação e controle de procedência das informações prestadas nos referidos documentos administrativos através da realização de vistorias *in loco* além de outras fontes de subsídios formais definidos em procedimentos específicos, como determina a Lei (AMAZONAS, 2012a, art. 16), o que garante maior confiabilidade sobre os resultados e justifica a utilização dos dados do IPAAM na escolha como fonte principal para as análises.

Vale ainda observar que os resultados sobre o quantitativo de empreendimentos identificados junto à fonte secundária de informações (IPAAM), quando comparados com aqueles apresentados pelo órgão institucional responsável pela política estadual de produção (SEPROR), mostram diferenças significativas que podem remeter à falta de acesso à regularização ambiental da atividade por grande parte dos piscicultores no estado (PAIVA et al., 2015), o que evidencia deficiência na garantia da aplicação de processos de controle para o desenvolvimento da piscicultura nos termos da política ambiental brasileira, como especifica a Constituição Federal em seu artigo 225 (BRASIL, 1990).

Pode-se destacar, portanto, que os empreendimentos levantados neste estudo, além de fornecerem dados mais confiáveis, se encontram aptos para exercerem a atividade com observância às obrigações legais, conforme regulamentações impostas para o seu desenvolvimento, as quais produzem garantias tais como (SEAP, 2004; SEBRAE, 2011; BORGES et al., 2013): *a)* segurança da proteção, conservação e administração, pelo uso adequado de recursos ambientais; *b)* a observação da relação e prevenção de conflitos de ordem sociais e garantia do direitos de outros usuários; *c)* a segurança de infraestruturas e qualidade de trabalho e mão-de-obra utilizadas nos empreendimentos, e *d)* continuidade do processo produtivo com redução de riscos ao investimento e garantias econômicas.

Considera-se neste contexto que a informalidade pode se tornar prejudicial ao processo produtivo na atividade de piscicultura, o que pode ocasionar problemas de qualidade do produto ofertado (pescado) à população e gerar inadequações ambientais (MORAES & NETO, 2011b; OLIVEIRA, 2017).

4.1.4. Aspectos ambientais de impacto e conservação dos recursos naturais

Identificou-se, através dos critérios de porte dos empreendimentos (pequeno, médio ou grande), sistema de criação empregado (extensivo, semi-intensivo ou intensivo), infraestrutura de criação aproveitada (terra firme, tanque-rede, fluxo contínuo), característica ecológica de distribuição geográfica (autóctone, alóctone ou exótica) e hábito alimentar (não-carnívoro/onívoro/autotrófico e carnívoro) das espécies utilizadas – todos estabelecidos pela Resolução n. 413 de 2009 (CONAMA, 2009), que de um total de 1.382 empreendimentos registrados junto à fonte de dados secundária, somente 46 (3,33%) são classificados como possuidores de “significativo” potencial poluidor, conforme combinação de critérios estabelecidos para determinação do grau de severidade pela exigência de procedimento administrativo (documentação mínima) como mecanismo de controle no licenciamento ambiental (art. 6º, parágrafo 3º) (tabela 12).

Tabela 12. Resultado da distribuição de empreendimentos de piscicultura do estado do Amazonas conforme enquadramento legal de potencial de severidade estabelecido na Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Porte ¹	Potencial de severidade ²			Total
	Baixo ^(B)	Médio ^(M)	Alto ^(A)	
Pequeno ^(P)	*946 ^(PB)	*350 ^(PM)	*0 ^(PA)	1.296
Médio ^(M)	*40 ^(MB)	**44 ^(MM)	**0 ^(MA)	84
Grande ^(G)	**0 ^(GB)	**2 ^(GM)	**0 ^(GA)	2
Total geral	986	396	0	1.382

Fonte: Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹: ²Resolução CONAMA n. 413 de 2009.

Nota¹: (P) = Terra firme: < 5,0 hectares; Tanque-rede: < 1.000 m³; Fluxo contínuo: < 1.000 m³. (M) = Terra firme: 5,0 a 50,0 hectares; Tanque-rede: 1.000 a 5.000 m³; Fluxo contínuo: 1.000 a 5.000 m³. (G) = Terra firme: > 50,0 hectares; Tanque-rede: > 5.000 m³; Fluxo contínuo: > 5.000 m³.

Nota²: (B) = Sistema extensivo com espécie autóctone/nativa não-carnívora; Sistema extensivo com espécie autóctone/nativa carnívora; Sistema semi-intensivo com espécie autóctone/nativa não-carnívora. (M) = Sistema extensivo com espécie alóctone/exótica não-carnívora; Sistema extensivo com espécie alóctone/exótica carnívora; Sistema semi-intensivo com espécie autóctone/nativa carnívora; Sistema semi-intensivo com espécie alóctone/exótica não-carnívora; Sistema intensivo com espécie autóctone/nativa não-carnívora; Sistema intensivo com espécie autóctone/nativa carnívora. (A) = Sistema semi-intensivo com espécie alóctone/exótica carnívora; Sistema intensivo com espécie alóctone/exótica não-carnívora; Sistema intensivo com espécie alóctone/exótica carnívora.

*Potencial de severidade “não-significativo”.

**Potencial de severidade “significativo”.

Um total de 1.336 (96,67%) empreendimentos são classificados como possuidores de potencial de severidade “não-significativo”, e, portanto, não apresentam critérios restritivos, estabelecidos por meio de exigências de documentos burocráticos, bem como a necessidade de complexos estudos ambientais para o seu licenciamento, podendo assim ter seu processo de regularização e autorização emitida para o desenvolvimento da atividade realizado de forma simplificada pelo órgão ambiental responsável (art. 6º, parágrafos 1º e 2º) (CONAMA, 2009).

Ao se distribuir entre as mesorregiões do estado do Amazonas aqueles empreendimentos identificados como de elevando ou “significativo” potencial de causar danos ambientais (severidade), constata-se que a mesorregião Centro acumula a maior concentração, com 42 (91,30%) empreendimentos. As mesorregiões Sudoeste e Sul concentram dois (4,35%) empreendimentos cada, que somados equivalem a 8,70% (quatro) dos empreendimentos restantes. Na mesorregião Norte, no entanto, não foram identificados empreendimentos com potencial de ocasionar impactos relevantes ao meio ambiente e que, portanto, os tornassem passíveis de regularização de forma mais criteriosa e restritiva conforme legislação vigente (figura 11).

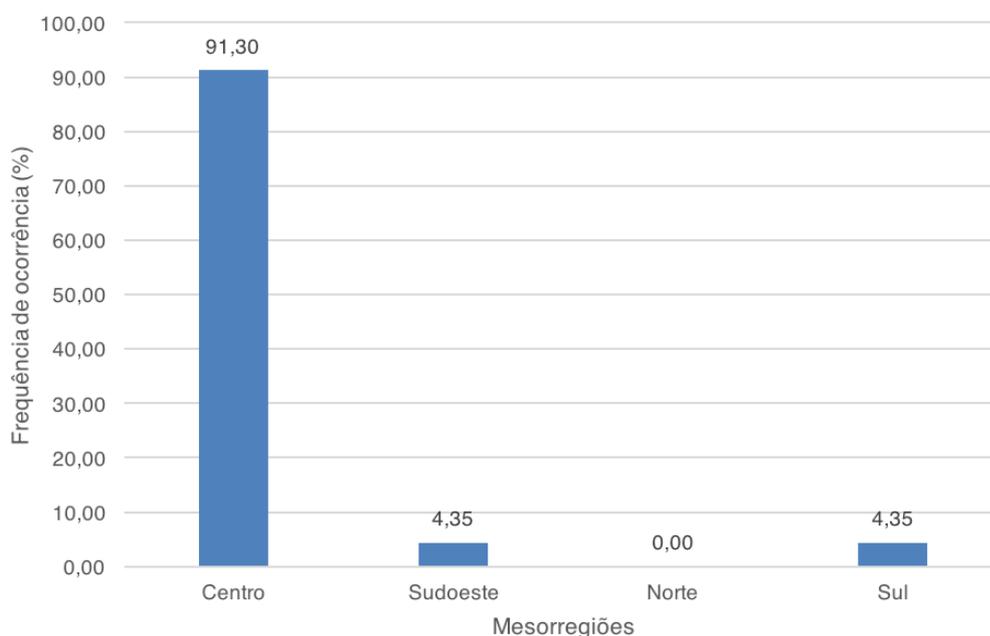


Figura 11. Frequência de ocorrência dos empreendimentos de piscicultura enquadrados como possuidores de significativo potencial de severidade ambiental, conforme Resolução CONAMA n. 413 de 2009, por mesorregiões do estado.

Fonte: IPAAM, 2017.

De acordo com Rotta (2003b) a questão ambiental da piscicultura possui grande importância para o desenvolvimento sustentável da atividade. Borges et al. (2013) complementam ao tratar sobre este aspecto, que a avaliação da sustentabilidade ambiental está embasada em assuntos de ordem legal, através de marcos administrativos e jurídicos idôneos, com garantias para a aplicação e prática da atividade aquícola de forma ambientalmente sustentável.

Observa-se assim, através dos critérios estabelecidos na legislação vigente, que os resultados apresentados demonstram que existe baixa influência de impactos considerados significativos sobre o meio ambiente na piscicultura no estado. A atividade no Amazonas pode ser caracterizada em sua maioria como 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 atualmente bons índices de avaliação quanto ao ordenamento e controle de impactos sobre a sua produção.

No entanto, como destaca Sebrae (2011), *“toda a atividade aquícola tem impactos sobre o meio ambiente”*, o que torna não menos importante a aplicação de medidas de controle e avaliação ambiental nos empreendimentos que desenvolvem esta atividade (BANCO DO BRASIL, 2010), independentemente de critérios de classificação do seu potencial de risco ambiental intrínseco. Entende-se, desta forma, que todo piscicultor deve desenvolver a atividade de forma consciente, visando à preservação ambiental e a conservação dos recursos como parte do processo produtivo, sem degradar os ecossistemas no qual se insere (VALENTI, 2002), considerada esta uma ação vital para sobrevivência do próprio setor.

Destaca-se, por exemplo, o que é afirmado por Chammas (2008), ao especificar que para que a aquicultura se estabeleça como atividade competitiva, conquistando maiores e melhores mercados, é fundamental que ela se consolide como atividade sustentável, utilizando de forma racional os recursos naturais disponíveis, oferecendo para isso garantias como licenças e certificações. Estas medidas devem, portanto, ser almejadas para o desenvolvimento do setor no estado.

4.2. Perfil dos piscicultores no estado do Amazonas

4.2.1. Caracterização das pisciculturas pesquisadas

4.2.1.1. Quantidade de piscicultores e área alagada

A tabela 13 abaixo relaciona a quantidade total de piscicultores e área alagada/útil dos empreendimentos coletados nos municípios do Amazonas (apêndice D) de acordo com o tipo de estrutura de criação, comparado de forma proporcional à participação dos dados secundários (totais) levantados, com valores separados por mesorregiões pesquisadas e de forma absoluta.

Tabela 13. Resultado da quantidade de área alagada/útil por categoria de estrutura de criação em relação ao total de pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Mesorregião ¹	Fonte de dados	Piscicultores		Área alagada/útil					
				Terra firme ²		Tanque-rede ³		Fluxo contínuo ³	
		Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)
Centro	Primária ^(a)	128	11,15	706,25	32,02	8.634,40	53,05	2.077,30	11,31
	Secundária ^(b)	1.148	100,00	2.205,32	100,00	16.276,59	100,00	18.362,21	100,00
Sudoeste	Primária ^(a)	52	52,00	107,67	67,09	170,00	100,00	0,00	0,00
	Secundária ^(b)	100	100,00	160,48	100,00	170,00	100,00	0,00	0,00
Norte	Primária ^(a)	14	87,50	1,32	12,56	0,00	0,00	2.946,63	100,00
	Secundária ^(b)	16	100,00	10,51	100,00	0,00	0,00	2.946,63	100,00
Sul	Primária ^(a)	46	38,98	113,01	44,90	0,00	0,00	0,00	0,00
	Secundária ^(b)	118	100,00	251,71	100,00	1.260,00	100,00	100,00	100,00
Total	Primária^(a)	240	17,37	928,25	35,32	8.804,40	49,72	5.023,93	23,47
	Secundário^(b)	1.382	100,00	2.628,02	100,00	17.706,59	100,00	21.408,84	100,00

Fonte: ^(a)Dados da pesquisa, 2017; ^(b)Banco de dados do IPAAM, 2017.

¹IBGE, 1990.

²Em hectare.

³Em metros cúbicos.

Quanto à área alagada em estrutura de terra firme foi obtido o somatório de 928,25 hectares ou o equivalente a 35,32% sobre o total de dados secundários coletados (2.628,02 hectares). Para tanques-rede, foi coletado o somatório de 8.804,40 m³ de área útil, ou 49,72% sobre o total, que é de 17.706,59 m³ e o sistema de fluxo apresentou 5.023,93 m³ de área útil coletadas, com participação de 23,47% sobre o total de dados secundários, ou um total de 21.408,84 m³.

Para os dados de área alagada/útil média total no estado do Amazonas, o valor apurado foi de 4,14 hectares para estruturas de terra firme de um total de 224 empreendimentos pesquisados. O valor médio para tanque-rede ficou definido em 2.934,80 m³ com três empreendimentos coletados e fluxo contínuo ficou em 358,85 m³ de um total de 14 empreendimentos, conforme mostra a tabela 14 abaixo.

Tabela 14. Quantidade de piscicultores e valores médios de área alagada/útil dos empreendimentos de piscicultura pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Mesorregião ¹	Estrutura de criação					
	Terra firme		Tanque-rede		Fluxo contínuo	
	Piscicultores	Área alagada ²	Piscicultores	Área útil ³	Piscicultores	Área útil ³
Centro	124	5,70	2	4.317,20	3	692,43
Sudoeste	51	2,11	1	170,00	0	-
Norte	3	0,44	0	-	11	267,88
Sul	46	2,46	0	-	0	-
Média	224	4,14	3	2.934,80	14	358,85

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

²Em hectare.

³Em metros cúbicos.

Quando se observam os dados separadamente, a maior área alagada média para estruturas de terra firme (5,70 hectares) e maiores áreas úteis médias para tanque-rede (4.317,20 m³) e fluxo contínuo (692,43 m³) são apresentadas na mesorregião Centro. A mesorregião Norte apresentou o menor somatório de área alagada para estruturas de terra firme, com 0,44 hectares e fluxo contínuo ficou com 267,88 m³. A menor área média para estrutura de tanque-rede foi obtida na mesorregião Sudoeste, com valor de 170 m³ referente a um empreendimento identificado.

4.2.1.2. Estrutura de criação

São apresentados junto à tabela da figura 12 abaixo os resultados obtidos para o tipo de estrutura de criação utilizada no Amazonas, nos quais os valores mostram a predominância do uso de estruturas de terra firme na atividade, com 93,33% de ocorrência, corroborando assim os resultados de fontes secundárias levantadas. Estruturas de fluxo contínuo possuem 5,83% de ocorrência, se destacando como a segunda estrutura mais utilizada e tanques-rede possuem 1,25%, sendo o tipo de estrutura menos aproveitada.

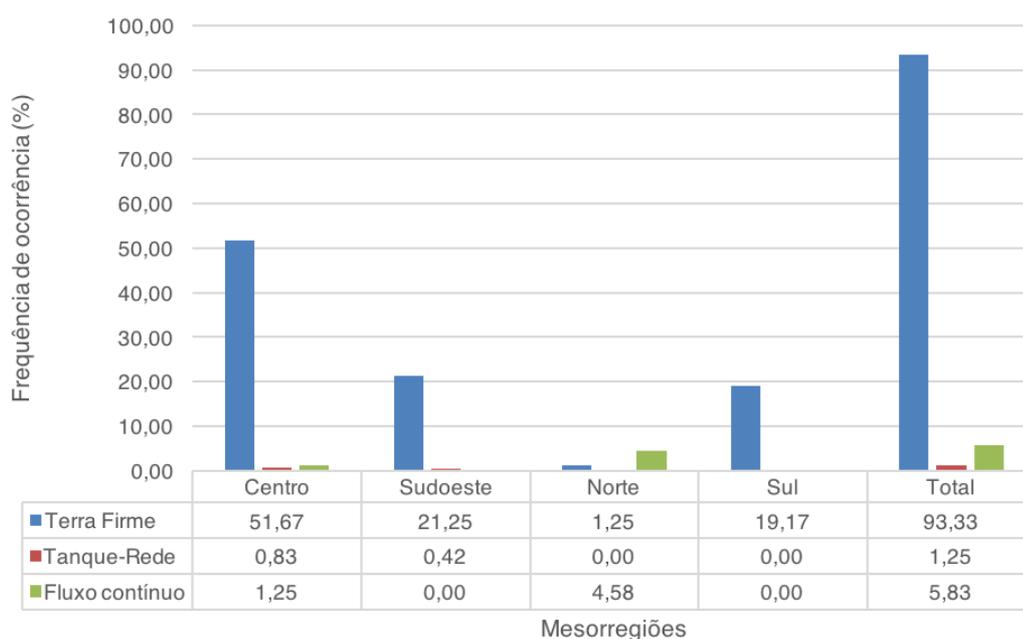


Figura 12. Frequência de ocorrência das categorias de estrutura de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Observa-se que por mesorregião os valores se mostram também constantes. A mesorregião Centro se apresenta como aquela que exibe maior ocorrência de empreendimentos de terra firme, com 51,67% das pisciculturas pesquisadas. As mesorregiões Sudoeste e Sul ocupam a segunda e terceira posição com 21,25% e 19,17% de ocorrência, respectivamente.

Estruturas de fluxo contínuo são mais utilizadas na mesorregião Norte (4,58%), assim como verificado junto aos dados secundários levantados. Tanques-rede ocorrem com maior frequência nas mesorregiões Centro e Sudoeste, com respectivos valores de 0,83% e 0,42%, não sendo, porém, identificados nas mesorregiões Norte e Sul.

4.2.1.3. Estratégia de criação

A estratégia de criação mais apurada nos empreendimentos de piscicultura pesquisados no Amazonas é aquela que se faz valer do uso de uma única espécie, com 65,83% dos resultados. Aqueles piscicultores que optaram por utilizar duas ou mais espécies nas criações compõem 34,17% de ocorrência junto ao levantamento (figura 13).

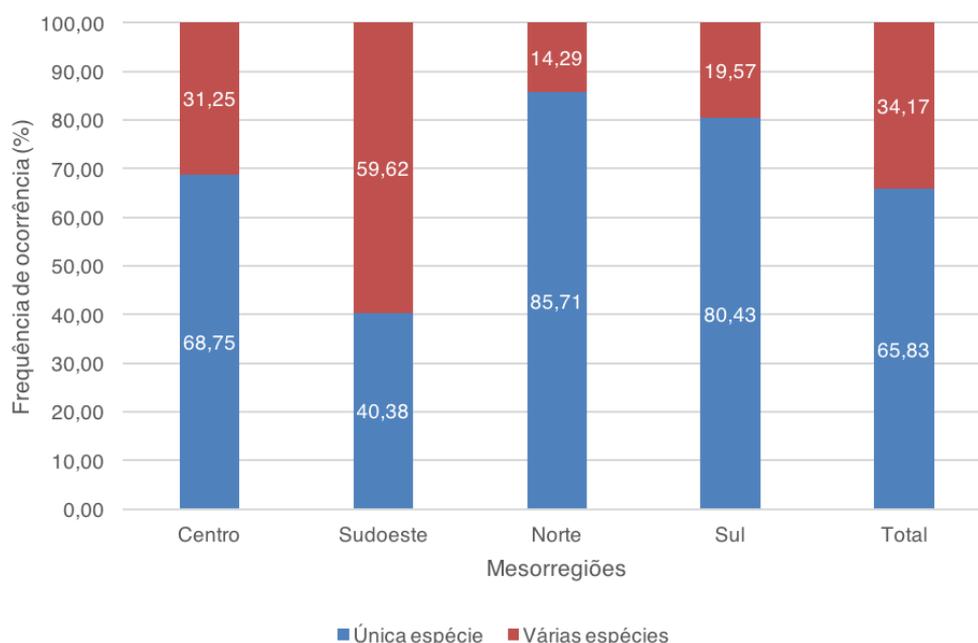


Figura 13. Frequência de ocorrência das categorias de estratégia de criação das pisciculturas pesquisada no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Entre as mesorregiões, verifica-se que aquela que mais apresenta piscicultores que utilizam várias espécies na criação é a mesorregião Norte, com 85,71% dos empreendimentos pesquisados. As mesorregiões Sul e Centro possuem 80,43% e 68,75% de ocorrência para essa estratégia de criação, respectivamente.

Em relação a todos os piscicultores pesquisados, aqueles pertencentes à mesorregião Sudoeste foram os que demonstraram menor interesse quanto à estratégia do uso de uma única espécie na atividade, com 40,38% de ocorrência. Resultado este, portanto, que corrobora os dados secundários obtidos neste trabalho.

4.2.1.4. Espécies criadas

Assim como apurado junto aos dados secundários, a espécie preferida para criação de acordo com o levantamento realizado junto aos piscicultores é o tambaqui (*Colossoma macropomum*) com 92,50% de ocorrência, seguida pela matrinxã (*Brycon amazonicus*) e pelo pirarucu (*Arapaima gigas*), com 29,58% e 20,83% dos empreendimentos, respectivamente. Peixes de “outras espécies” são utilizados por 9,17% dos piscicultores (figura 14).

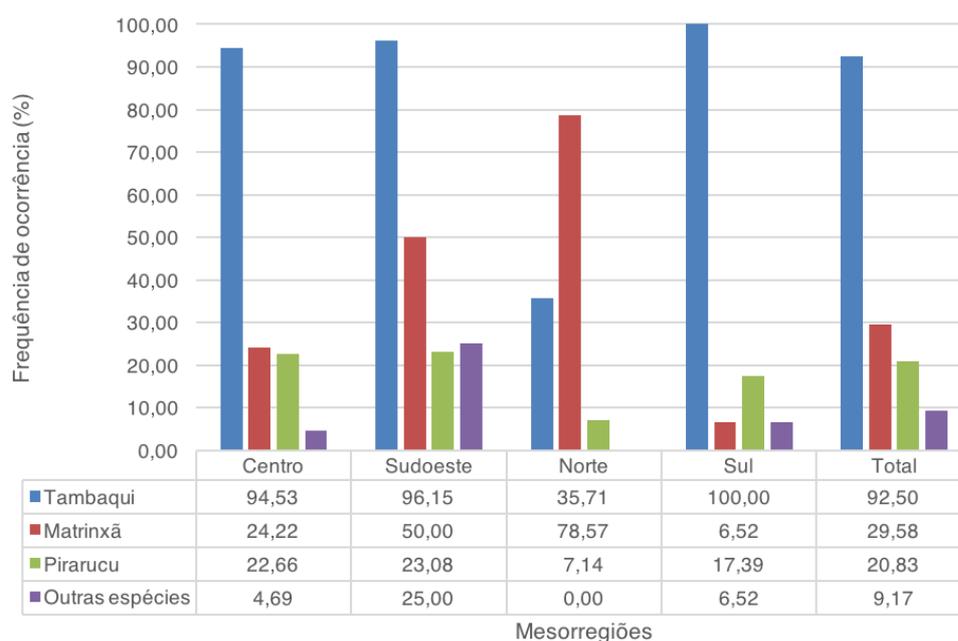


Figura 14. Frequência de ocorrência das principais espécies das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Todas as mesorregiões também mostram a mesma tendência para o uso da espécie tambaqui, com exceção da mesorregião Norte. A mesorregião Sul mostrou maior quantidade de piscicultores que utilizam a referida espécie, verificada em 100% dos resultados, seguida das mesorregiões Sudoeste e Centro, com 95,92% e 93,86% de ocorrência, respectivamente.

A mesorregião Norte mostrou maior concentração de indivíduos que utilizam a espécie matrinxã, com 78,57% de ocorrência. As mesorregiões Sudoeste e Centro mostram também grande concentração para a espécie, com valores de 50% e 24,22%, respectivamente. Já o pirarucu ficou evidente como espécie criada nas mesorregiões Sudoeste (23,08%) e Centro (22,66%). Pisciculturas que utilizam “outras espécies” de peixes são maior ocorrentes na mesorregião Sudoeste (25%), se mostrando presentes ainda nas mesorregiões Sul (6,52%) e Centro (4,69%), como nos dados secundários obtidos.

4.2.1.5. Sistema de produção

Os dados primários apresentados corroboram os resultados de dados secundários levantados no que diz respeito ao sistema de produção aplicado nas pisciculturas. Cerca de 81,25% dos piscicultores pesquisados utilizam o sistema semi-intensivo de produção no desenvolvimento da atividade, seguido do sistema extensivo, praticado por 14,58% e intensivo utilizados por 4,17% destes (figura 15).

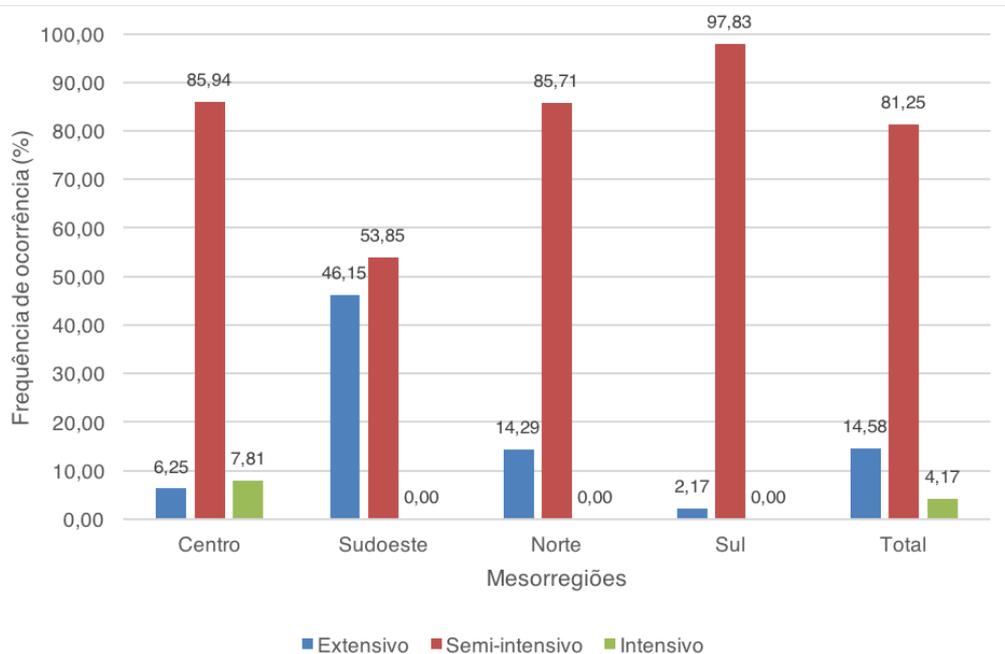


Figura 15. Frequência de ocorrência das categorias de sistemas de produção das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A mesorregião Sul, assim como verificado junto aos dados secundários, mostrou maior concentração de piscicultores que praticam a atividade em sistema semi-intensivo, com 97,83% dos resultados. A mesorregião Centro apresenta segunda maior concentração, com 85,94%, seguida das mesorregiões Norte e Sudoeste, com 85,71% e 53,06% dos resultados, respectivamente.

Também acompanhando os resultados de dados secundários, a mesorregião Sudoeste mostrou maior concentração de piscicultores que praticam a atividade de forma extensiva, com expressivos 46,15% de ocorrência. As mesorregiões Norte e Centro apresentam a segunda e a terceira maior concentração, com valores de 14,29% e 6,25%, respectivamente, seguida da mesorregião Sul na quarta posição com apenas 2,17%. Dados sobre sistema intensivo se mostraram ocorrentes somente na mesorregião Centro, com valor de 7,81%.

4.2.1.6. Objetivo da criação

Dados primários levantados sobre o objetivo da criação mostram que, assim como para os dados secundários, a engorda é predominante entre os piscicultores pesquisados no estado, com 99,17% de ocorrência. A alevinagem e/ou recria compõe 4,17% dos resultados. Já pesque-pague apresenta valor de 0,83% somente (figura 16).

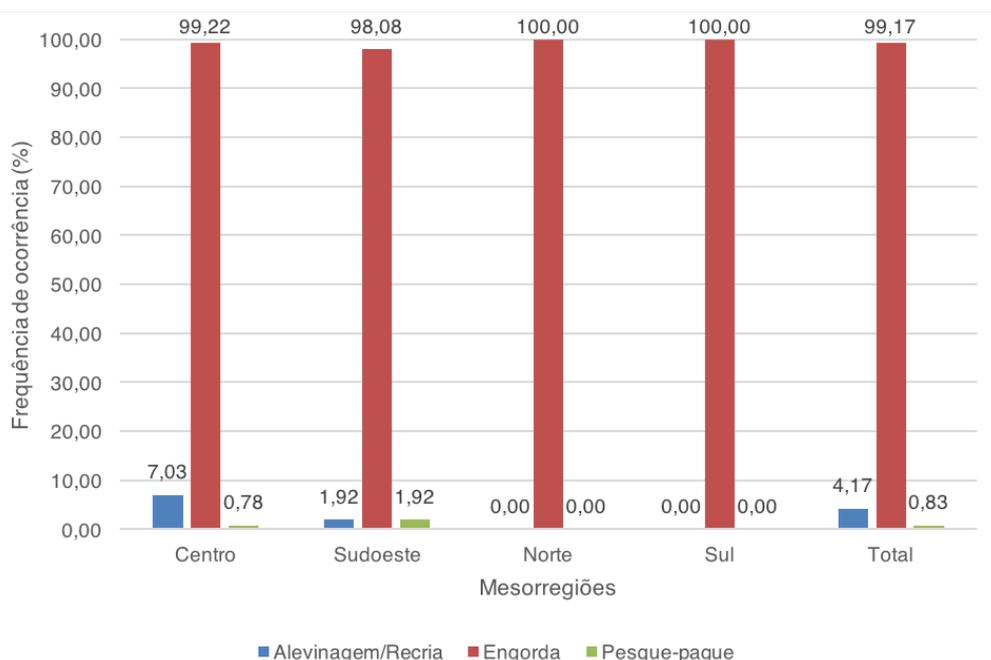


Figura 16. Frequência de ocorrência das categorias de objetivo de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

As mesorregiões Norte e Sul possuem 100% dos piscicultores levantados com objetivo de engorda. Já as mesorregiões Centro e Sudoeste apresentam menor quantidade, apesar da sua grande expressividade, com 99,22% e 98,08%, respectivamente. Quanto ao objetivo de alevinagem e/ou recria, as mesorregiões Centro e Sudoeste possuem ocorrência entre os piscicultores levantados, com resultado de 7,03% e 1,92%, respectivamente. Pesque-pague se mostra presente somente na mesorregião Sudoeste, com 1,92% de ocorrência.

4.2.1.7. Finalidade da criação

Constata-se pelos resultados obtidos que os piscicultores pesquisados no Amazonas praticam a atividade com finalidade comercial em 88,75% dos casos, seguida da finalidade de subsistência, com 9,17% de ocorrência. Aqueles piscicultores que desenvolvem a atividade com finalidade de lazer são somente 3,33%, valor este que vai ao encontro dos dados secundários levantados, como mostra a figura 17.

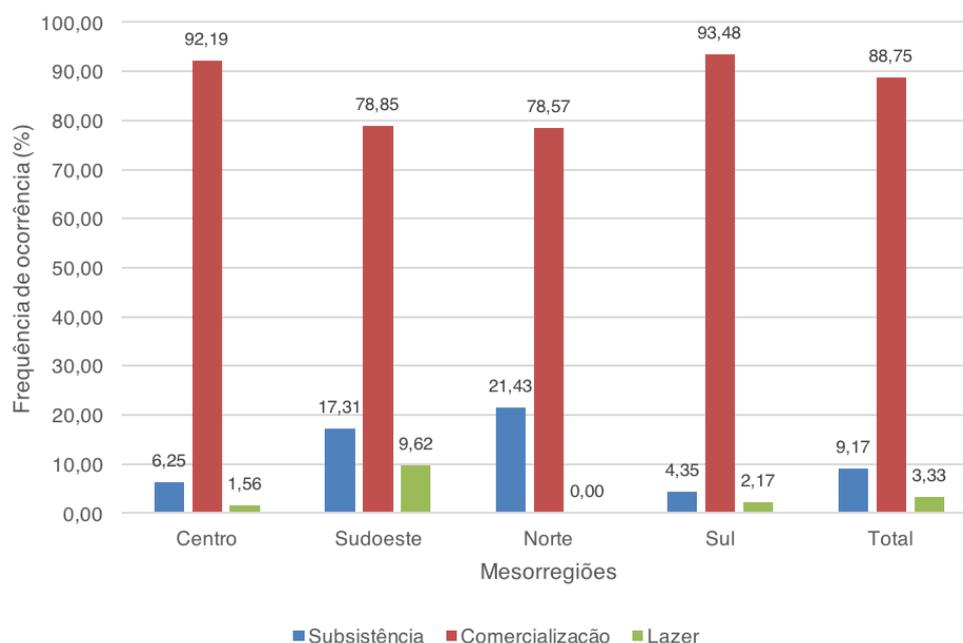


Figura 17. Frequência de ocorrência das categorias de finalidade de criação das pisciculturas pesquisadas no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Em relação às mesorregiões, constata-se que existe a mesma tendência para a aplicação da finalidade de comercialização, sendo esta mais destacada na mesorregião Sul, com 93,48% de ocorrência. A mesorregião Centro apresenta valor de 92,19%, seguida das mesorregiões Sudoeste e Norte, com 78,85% e 78,57%, respectivamente.

Para a finalidade de subsistência, a ocorrência é maior na mesorregião Norte, com 21,43%. As mesorregiões Sudoeste e Centro apresentam o segundo e o terceiro maior resultado, com 17,31% e 6,25%, respectivamente. A finalidade de lazer se mostra presente na mesorregião Sudoeste (9,62%), seguida das mesorregiões Sul (2,17%) e Centro (1,75%). Não houve o registro (0,00%) para esta categoria na mesorregião Norte.

4.2.2. Identificação do piscicultor

4.2.2.1. Idade

Os resultados expressos no gráfico da figura 18 mostram que os piscicultores no estado do Amazonas são identificados como adultos, entre os quais 30,83% deles possuem idade concentrada na faixa etária entre 56 e 65 anos. As faixas etárias intermediárias de 46 a 55 anos e 36 a 45 anos concentram 27,50% e 14,58% dos piscicultores, respectivamente. Aqueles produtores com idade acima de 65 anos somam 20,83% dos resultados.

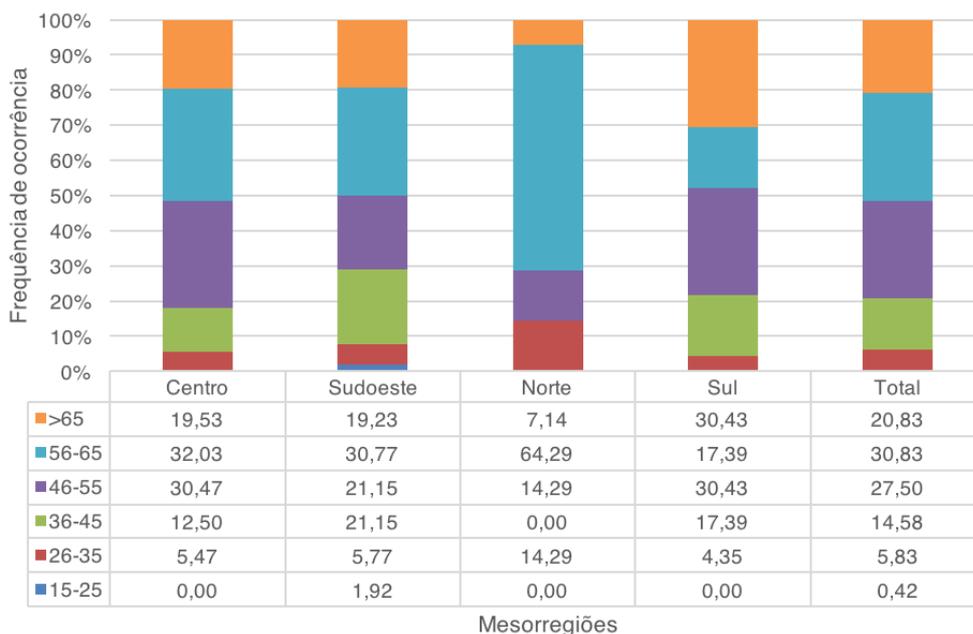


Figura 18. Frequência de ocorrência das categorias de idade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluta.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ainda em relação aos resultados totais, as faixas de idade mais jovens se mostraram com valores de ocorrência menos expressivos, nos quais piscicultores com idade de 26 a 35 anos compõem somente 5,83% dos resultados. Já a faixa de idade de 15 a 25 anos apresentou a menor concentração de indivíduos levantados, com 0,42% dos piscicultores.

Verifica-se desta forma, que de acordo com os dados obtidos, o piscicultor no Amazonas possui maior incidência de idade na faixa etária acima de 46 anos, o que corresponde a 79,16% dos resultados, ou seja, quantidade superior a dois terços em relação ao total de produtores pesquisados.

Quanto às mesorregiões separadamente, os resultados expõem que a concentração de piscicultores com idade acima de 46 anos ocorre com maior intensidade na mesorregião Norte, com valor de 85,72%. A mesorregião Centro possui a segunda maior concentração de piscicultores com idade acima de 46 anos (82,03%), seguida da mesorregião Sul (78,25%). Uma menor aglomeração de indivíduos nesta faixa etária, no entanto, está inserida na mesorregião Sudoeste, com 71,15% sobre o total. Esta mesma mesorregião se destaca ainda quanto à maior concentração de indivíduos jovens, com idade abaixo de 36 anos, cujo resultado apresenta valor de 28,84%.

A tabela 15 abaixo apresenta os resultados totais e por mesorregiões no estado de idades mínimas, máximas e médias identificadas. Os valores revelam que os empreendedores da mesorregião Sudoeste são mais jovens, com média de idade de 53,62 anos ($\pm 12,68$). Na mesorregião Sul são encontrados os mais experientes, com média de idade de 56,22 anos ($\pm 12,02$). A idade média encontrada para o Amazonas foi de 54,78 anos ($\pm 11,69$) e as idades mínima e máxima foram de 20 anos para a mesorregião Sudoeste e 89 anos para a mesorregião Centro, respectivamente.

Tabela 15. Quantidade e idade mínima, média e máxima dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Mesorregião ¹	Quantidade	Idade (anos)			
		Mínima	Máxima	Média	Desvio-Padrão
Centro	128	25	89	54,73	11,44
Sudoeste	52	20	80	53,62	12,68
Norte	14	35	67	54,93	9,41
Sul	46	29	85	56,22	12,02
Total	240	20	89	54,78	11,69

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

Pode-se constatar através dos dados obtidos, portanto, que o piscicultor identificado no estado do Amazonas é possuidor de idade avançada, fato este que pode ser corroborado pela pouca concentração de indivíduos jovens praticando a atividade, estando as idades mais agrupadas entre os indivíduos mais velhos.

Ao se comparar os resultados a outras pesquisas realizadas no país, verifica-se também uma constância para esta característica (AMARAL, 2007; BATISTA, 2013; AIRES et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; NAKAUT et al., 2015; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; DEBUS, 2016; FERREIRA, 2016; FERREIRA, 2017). Batista (2013), por exemplo, identificou em estudo realizado em propriedades rurais com atividade de piscicultura em Dourados, estado do Mato Grosso do Sul, que existe a predominância de produtores mais velhos na atividade e considerados, portanto, experientes, com idade acima de 50 anos em 85% dos resultados, o que se mostra condizente com o apresentado no Amazonas.

Também foi verificado por Aires et al. (2014) que o elevado valor para idade se mostra presente em pisciculturas desenvolvidas no estado do Pará, no município de Marituba, no qual 70% dos produtores apresentaram idade entre 46 e 55 anos, o que revela que a atividade é igualmente pouco explorada por indivíduos jovens, assim como apurado neste trabalho.

Já Souza & Pessoa (2014) constataram através de diagnóstico da piscicultura no Lago de Furnas, em Minas Gerais, que a faixa etária de 41 a 60 anos representa 56,67% dos piscicultores que praticam a atividade naquela região, identificando ainda que somente 3,30% possuem idade abaixo de 30 anos de idade.

Comparativamente, ao se observar pesquisas realizadas em municípios do estado do Amazonas por Nakauth et al. (2015) e Barbosa & Pantoja-Lima (2016), constata-se perfil semelhante de idade em relação aos piscicultores levantados neste estudo, evidenciada pela idade média identificada entre 55 e 57 anos pelos autores.

Afere-se deste modo que o piscicultor do Amazonas é considerado experiente, sugerindo que por este fator ou característica, possui maturidade, bem como capacidade para lidar com mais empenho e comprometimento na atividade, além de compreender melhor o funcionamento e operacionalização de seu empreendimento (AIRES et al., 2014).

4.2.2.2. Sexo

Os resultados sobre sexo do empreendedor de piscicultura no Amazonas apontam que o homem se destaca na administração da atividade, com ocorrência em 79,58% dos empreendimentos pesquisados. As mulheres representam somente 20,42% dos piscicultores, como pode ser verificado junto à figura 19.

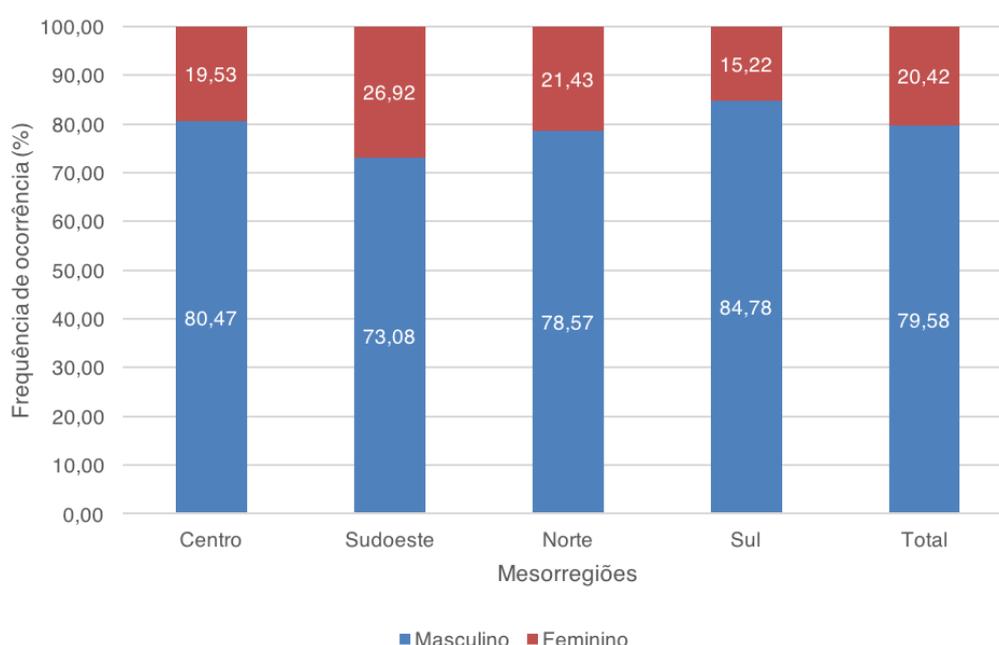


Figura 19. Frequência de ocorrência do gênero dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Diferenças de sexo se mantêm constantes também entre as mesorregiões estudadas. Destaca-se, no entanto, a maior ocorrência de piscicultores do sexo feminino na mesorregião Sudoeste, com resultado de 26,92%. As mesorregiões Norte e Centro possuem valores próximos de 21,43 e 19,53% para o mesmo sexo, respectivamente. A mesorregião Sul é aquela que mostra a menor quantidade de piscicultores do sexo feminino praticando a atividade, com valor de 15,22%.

Quando se analisa a realidade brasileira em outros estados em relação a este setor agropecuário, verifica-se que os resultados seguem acompanhando o fato de ocorrência sobre as distinções no tocante ao sexo (BATISTA, 2013; AIRES et al., 2014; FAMATO, 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; DEBUS, 2016; FERREIRA, 2016; SILVA et al., 2017; ZACARDI et al., 2017).

Famato (2014) e Souza & Pessoa (2014), por exemplo, observaram que existe a prevalência do homem no controle de atividades produtivas rurais, nas quais se inclui a piscicultura. Batista (2013), em levantamento sobre pequenas pisciculturas em Dourados, no Mato Grosso do Sul, também constatou a predominância do homem no controle da atividade com resultados bastante expressivos, em que 85% foram identificados como do sexo masculino e apenas 15% do feminino, valores estes próximos aos do Amazonas neste estudo.

Já Aires et al. (2014), ao realizarem caracterização de pequenas pisciculturas familiares em Marituba, estado do Pará, verificaram maior contingente de indivíduos do sexo masculino (67%) em relação ao feminino (33%) no desenvolvimento da atividade. Silva et al. (2017) também identificaram em Ilha de João Pilatos no Pará, a predominância de piscicultores do sexo masculino (70%) em relação ao feminino (30%), sendo que estes resultados obtidos também se mostram não muito distantes aos levantados neste trabalho.

Em relação ao Amazonas, Rodrigues (2016) obteve resultado igualmente próximo aos levantados nesta pesquisa em estudo sobre a piscicultura realizado na Região Metropolitana de Manaus (RMM), no qual 74,31% dos piscicultores entrevistado foram identificados como integrantes do sexo masculino e somente 25,69% do sexo feminino.

Pode-se inferir que o homem, assim como em outros setores nas diversas atividades agropecuária brasileira, predomina no desempenho e ocupação administrativa (gerenciamento) do empreendimento piscícola devido ao grande esforço físico e tempo dedicado que essa atividade primária exige (ARAÚJO, 2015), conferindo à mulher pouca representatividade e espaço na sua condução (BARRETO, 2009; SOUZA & PESSOA, 2014; ARAÚJO, 2015; OLIVEIRA, 2017), como é evidenciado neste levantamento.

4.2.2.3. Escolaridade

O nível de escolaridade no Amazonas não foi considerado elevado entre os piscicultores entrevistados. Em valores acumulados, cerca de 36,25% possuem até o ensino fundamental completo e 72,50% até o ensino médio completo. Já valores absolutos apontam que uma quantidade expressiva (30%) possui o ensino médio e significativa fatia (21,67%) possui nível superior completo. Quanto àqueles piscicultores que possuem baixo nível de educação, foi constatado que 4,58% são alfabetizados e somente 1,67% não sabem ler ou escrever (analfabetos), como mostra a tabela 16.

Tabela 16. Quantidade e distribuição de frequência absoluta e acumulada do nível de escolaridade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas.

Escolaridade	Quantidade	Frequência (%)	
		Absoluta	Acumulada
Não alfabetizado	4	1,67	1,67
Alfabetizado	11	4,58	6,25
Ensino fundamental incompleto	48	20,00	26,25
Ensino fundamental completo	24	10,00	36,25
Ensino médio incompleto	15	6,25	42,50
Ensino médio completo	72	30,00	72,50
Ensino superior incompleto	14	5,83	78,33
Ensino superior completo	52	21,67	100,00
Total	240	100,00	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A escolaridade se apresenta diferenciada em relação a alguns níveis de educação quando verificada separadamente por mesorregiões do estado. As mesorregiões Centro e Sul apresentam maior relação de indivíduos com grau de instrução avançada, onde 25,78% e 23,91% possuem nível superior, respectivamente.

Inversamente, a mesorregião Norte se destaca como a que apresentou pior resultado de escolaridade, com maior concentração de indivíduos na categoria de não alfabetizados, com 7,14%, e pouca concentração de piscicultores com nível superior, com 14,29% identificados. Já a mesorregião Sudoeste possui baixa concentração de indivíduos com nível superior (11,54%), porém é inexistente a concentração daqueles não alfabetizados (0,00%) (figura 20).

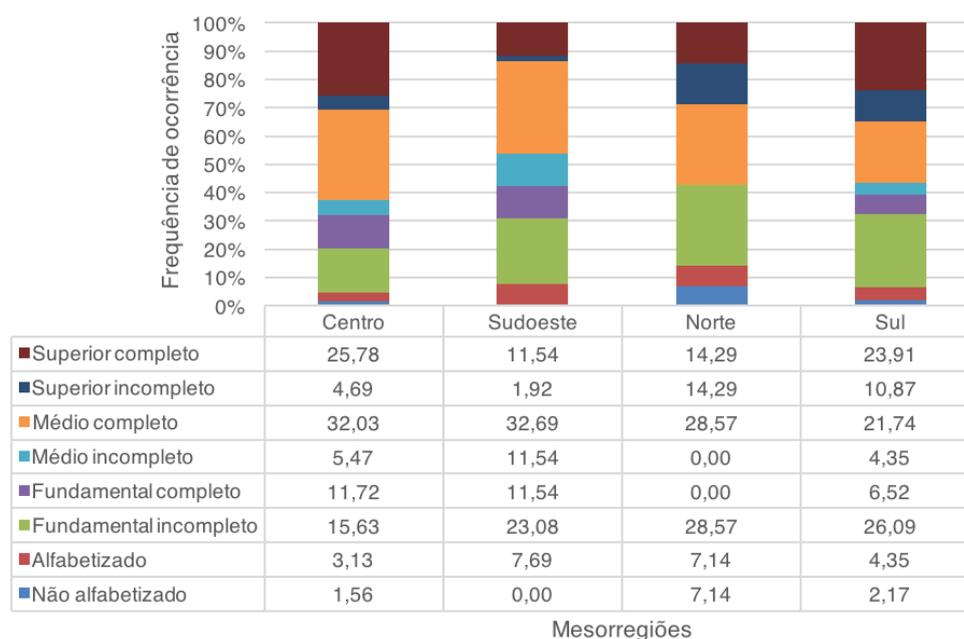


Figura 20. Frequência de ocorrência do nível de escolaridade dos piscicultores pesquisados no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os indicadores de escolaridade dos piscicultores no Amazonas se mostram com a mesma deficiência em relação ao nível de educação constatados em outros trabalhos desenvolvidos em diversas regiões do Brasil (PROCHMANN & TREDEZINI, 2003; ROTTA, 2003a; SOUZA, 2006; OLIVEIRA, 2008; OSTRENSKY et al., 2008; REZENDE et al., 2008; BARRETO, 2009; SILVA et al., 2010; OLIVEIRA, 2012; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; SARAH et al., 2013; SILVA et al., 2013a; SOUZA & PESSOA, 2014; ANTONUCCI, 2016; DEBUS, 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; BRABO et al., 2017b; FERREIRA, 2016; MATA et al., 2016; FERREIRA, 2017; OLIVEIRA, 2017; SILVA et al., 2017; ZACARDI et al., 2017).

Levantamentos feitos por Famato (2014), por exemplo, apontam como deficiente o grau de educação de quem pratica a atividade, quando identificou em estudo realizado em Mato Grosso, que 34,84% dos piscicultores não possuíam ensino médio completo e 82,58% não possuíam nível superior, resultados estes próximos aos obtidos neste estudo.

Sarah et al. (2013) identificaram em pesquisa realizada em Cruzeiro do Sul, estado do Acre, que 72% dos produtores possuíam até o ensino fundamental completo; ensino médio completo compunha 12% e somente 8% possuíam o nível superior completo. Aires et al. (2014) também obtiveram resultados pouco expressivos sobre graduação e escolaridade em diagnóstico sobre perfil de empreendedores de pisciculturas em Marituba, no Pará, no qual

verificaram que quanto ao grau de instrução, todos os piscicultores entrevistados não apresentaram o ensino fundamental completo.

Já Oliveira (2012) identificou que 60% dos piscicultores que desenvolvem a atividade em tanques-rede no município de Guapé, em Minas Gerais, possuem até o ensino fundamental incompleto; ensino médio completo compunha 13,3% dos resultados e ensino superior completo somente 6,7% do total levantado.

Em pesquisa realizada no Lago de Furnas, também no estado de Minas Gerais, Souza & Pessoa (2014) constataram que em relação ao grau de instrução, existe predominância para a formação no ensino fundamental, em que ensino fundamental incompleto (29,17%) e completo (24,17%) compõem 53,34% dos piscicultores levantados. Os autores identificaram ainda que aqueles piscicultores que possuem nível superior compõem 16,67% dos resultados, o que se mostra inferior aos valores deste trabalho, porém não distanciados.

Dados destoantes deste estudo, no entanto, foram produzidos por Amaral (2007) em pesquisa sobre cadeia produtiva de truticultores na região sudeste do Brasil, em que identificou alto grau de escolaridade dos produtores, com resultados que mostram que 44% possuem nível superior e 88% possuem pelo menos o ensino médio completo.

Batista (2013) obteve através de diagnóstico realizado em Mato Grosso do Sul, valor próximo, porém mais elevado para o nível de escolaridade entre os piscicultores, com 45% de ocorrência para o nível superior de ensino e nenhum (0,00%) piscicultor identificado como sem instrução praticando a atividade.

Valores mais representativos ainda em relação ao grau de instrução dos produtores em piscicultura são relacionados por Barros (2010) em pesquisa realizada na microrregião da Baixada Cuiabana, no estado do Mato Grosso, onde constata que 56% dos piscicultores naquela região possuíam nível superior.

De acordo com Ostrensky (2007), o caminho para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil, mesmo que para empreendimentos de micro e pequeno portes, deve passar pela educação básica e que em seguida pode ser direcionado à capacitação técnica e profissionalização da atividade, nos mais variados níveis.

Para Souza (2006) o grau de escolaridade é um dado a ser analisado com bastante atenção, pois a piscicultura é uma atividade que requer o monitoramento adequado de seus custos de produção, além de requerer bastante capacitação tecnológica. Miyajima (2008) explica que o baixo nível de instrução contribui para a dificuldade na obtenção de crédito, o que prejudica a transferência de tecnologias mais eficientes para aplicação no processo produtivo.

Neste sentido, a escolaridade reflete a oportunidade de acesso ao conhecimento, considerado de fundamental importância para lidar com mudanças relacionadas à transferência de tecnologias (DEBUS, 2016; BRABO et al., 2017b), bem como às adaptações e adequações às incertezas que o processo produtivo da piscicultura exige, colaborando para potencializar a prática de desenvolvimento da atividade pelo gerenciamento e gestão apropriados à sua sustentabilidade (RAMOS, 2008; BARRETO, 2009; BARROS, 2010; BORGES et al., 2013; DE-CARVALHO et al., 2013).

Os resultados, portanto, podem indicar relação entre a instrução e o conhecimento na atividade, no qual o produtor com maior nível educação possui mais interesse e condições de procurar entender métodos de manejo e conduta técnica para o funcionamento de seu empreendimento (BRABO et al., 2017b), contribuindo para a busca da sua melhoria, o que aumenta a sua possibilidade de sucesso (ROTTA, 2003a; ARAÚJO & SÁ, 2008; DE-CARVALHO et al., 2013).

4.2.3. Condições de dependência e importância da atividade

4.2.3.1. Importância da prática da atividade piscícola na propriedade

4.2.3.1.1. Em relação à piscicultura como única atividade

Observando os resultados, verifica-se que é comum a implementação da piscicultura no estado associada à outras atividades produtivas alternativas diversas, como agricultura, fruticultura, pecuária e avicultura. A ocorrência das pisciculturas de forma exclusiva é constatada somente em 18,33% dos empreendimentos pesquisados. Em 81,67% a piscicultura não é a única atividade desenvolvida na propriedade (figura 21).

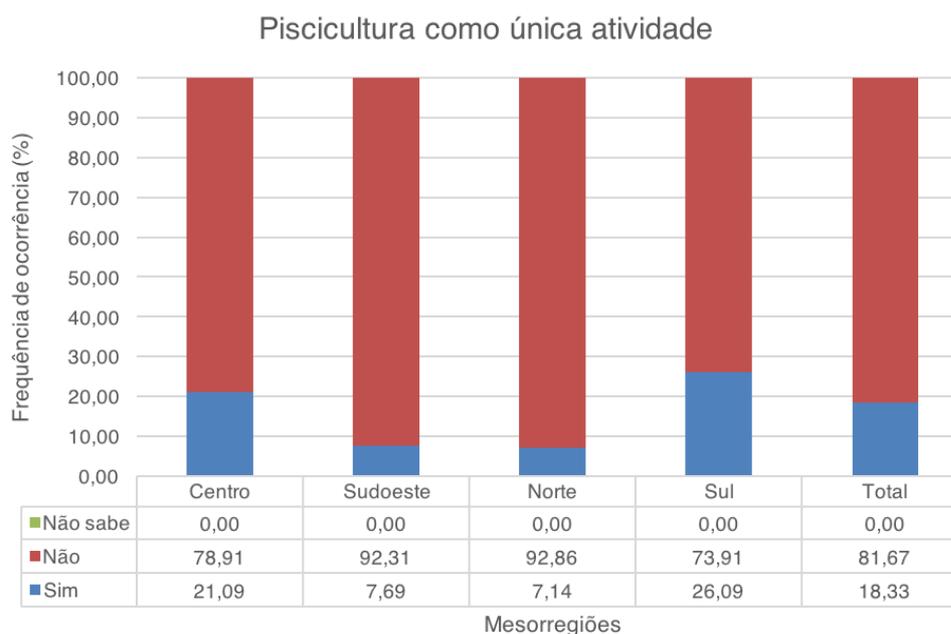


Figura 21. Frequência de ocorrência sobre condição de emprego da piscicultura como única atividade nas propriedades no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Em relação às mesorregiões separadamente, constata-se que a mesorregião Sul apresenta maior ocorrência de produtores que possuem a piscicultura como atividade exclusiva, com valor de 26,09%, seguida da mesorregião Centro, com 21,09%. Já as mesorregiões Sudoeste e Norte apresentam as menores quantidades com 7,69% e 7,14% dos valores levantados, respectivamente.

Sobre a associação da piscicultura com atividades agropecuárias complementares, vários estudos constataam que esta prática é recorrente no Brasil, ocorrendo principalmente em pequenas propriedades rurais com uso majoritário de mão-de-obra familiar, no qual a área alagada é classificada ainda como de pequeno porte (MELO & STIPP, 2001; PROCHMANN & TREDEZINI, 2004; ARAÚJO, 2006; AMARAL, 2007; FERREIRA et al., 2007; PIEDRAS & BAGER, 2007; CORRÊA et al., 2008; MPA, 2008; CARDOSO et al., 2009; SILVA et al., 2010; COSTA et al., 2011; SABBAG et al., 2011; SHIRMER & CARDOSO, 2011; FRANÇA & PIMENTA, 2012; BATISTA, 2013; DE-CARVALHO et al., 2013; SILVA et al., 2013a; SILVA et al., 2013b; AIRES et al., 2014; BARBOSA & NETO, 2014; DUTRA, 2014; DUTRA et al., 2014; FILHO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; PANTOJA-LIMA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; DEBUS, 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; SIQUEIRA, 2016; BRABO et al., 2017b; FERREIRA, 2017; OLIVEIRA, 2017; SILVA et al., 2017).

Ao se analisarem os dados sobre a condição de concorrência à prática da atividade de piscicultura nas propriedades rurais no Amazonas, por exemplo, verifica-se que conforme é corroborado por Pantoja-Lima et al. (2015) em trabalho realizado em municípios do estado, a atividade vem se desenvolvendo como atividade alternativa dentro do imóvel rural.

Para Prochmann & Tredezini (2004), a piscicultura geralmente é uma atividade complementar nas propriedades rurais, não sendo – principalmente para pequenos produtores – a única ocupação na contribuição do faturamento, visto que em decorrência da menor escala de produção, a capacidade produtiva é baixa, forçando o produtor a diversificar com outras culturas para diluir os custos e aumentar a renda (OSTRENSKY et al., 2008).

Segundo França & Pimenta (2012) explicam, essa estratégia de diversificação na produção é realizada com a pretensão de se gerar uma fonte de complementação de renda para o produtor, principalmente quando este não tem uma perspectiva de retorno financeiro esperado com a atividade, visto que as margens de lucro são prejudicadas por fatores relacionados principalmente às limitações do porte dos empreendimentos e, conseqüente, à capacidade produtiva.

4.2.3.1.2. Em relação à piscicultura como principal atividade

Quanto ao emprego da piscicultura de forma principal no Amazonas, os resultados revelam que 52,92% dos produtores consideram o uso dessa estratégia em seus estabelecimentos rurais, contra 45,83% que não o fazem. Entre aqueles que não souberam responder, houve a ocorrência de 1,25% sobre os resultados (figura 22).

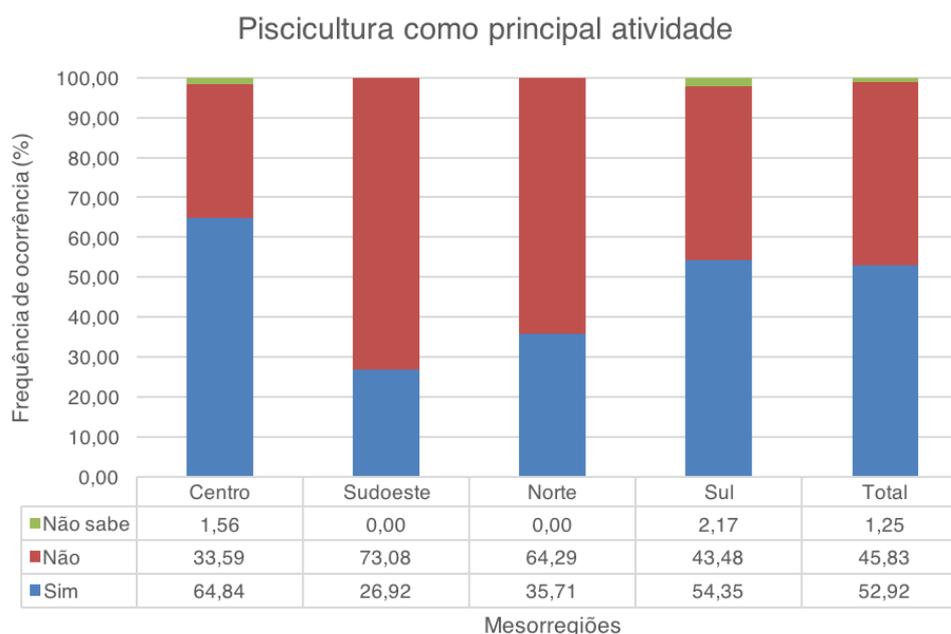


Figura 22. Frequência de ocorrência sobre condição de emprego da piscicultura como principal atividade nas propriedades no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Os resultados mostram que existe diferença entre as mesorregiões para a aplicação da atividade de forma principal. A mesorregião Centro mostrou maior valor entre os resultados, com 64,84% de ocorrência, seguida da mesorregião Sul, com 54,35%. As mesorregiões Norte e Sudoeste revelam menores valores, com 35,71% e 26,92% de ocorrência, respectivamente.

Ostrensky & Boeger (2008) esclarecem, ao tratarem sobre a associação da atividade piscícola à outras atividades produtivas e a forma de dedicação a sua prática no Brasil, que por ser desenvolvida principalmente por pequenos produtores, a criação de peixes raramente é realizada como atividade econômica principal, sendo vista por grande parte de seus atuantes como uma atividade de complementação de renda dentro da propriedade rural.

No entanto, como os resultados demonstram, é crescente no Brasil o número de produtores que praticam a piscicultura de forma principal e com dedicação profissional em seus estabelecimentos rurais, não a exercendo de forma marginal, mesmo que integrada a outras ocupações no processo de gestão do empreendimento (PESTANA et al., 2008).

Em pesquisa desenvolvida na microrregião da Baixada Cuiabana, no estado do Mato Grosso, por exemplo, Barros (2010) identificou resultados próximos aos obtido neste estudo, no qual verificou que em 62,5% dos empreendimentos pesquisados a piscicultura é a atividade principal desenvolvida. O autor destaca tal contraste como evidência da importância econômica e social da atividade para a região estudada.

Silva et al. (2010) também constataram através de diagnóstico da atividade no estado do Pará, valores elevados quanto aos empreendedores que consideram a piscicultura como atividade principal nas suas propriedades, com 47,52% dos resultados pesquisados, valor este semelhante ao deste levantamento.

Valores também próximos foram gerados por Araújo (2015) em estudo sobre sustentabilidade da piscicultura no município de Coremas, no Pernambuco, onde verificou que 55% dos piscicultores afirmaram que a atividade piscícola é praticada de maneira principal para o sustento de suas famílias.

Em relação ao Amazonas, MPA (2008) obteve valores destoantes desta pesquisa, nos quais somente 19,2% dos produtores levantados declararam a atividade de aquicultura como principal na propriedade, sendo o restante (80,8%) dividido entre diferentes ocupações relacionadas atividades agropecuárias (39,9%) ou outras (40,9%) não especificadas.

Outros estudos também diferem deste resultado, no qual é identificada menor representatividade de empreendimentos que aparecem com a piscicultura desenvolvida de forma principal (RANGEL & VIDOR, 2004; ARAÚJO, 2006; FERREIRA et al., 2007; ARAÚJO & SÁ, 2008; CORRÊA et al., 2008; MPA, 2008; OLIVEIRA, 2008; CARDOSO et al., 2009; DOTTI et al., 2012; DE-CARVALHO et al., 2013; SARAH et al., 2013; SILVA et al., 2013b; AIRES et al., 2014; DUTRA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016; MATA et al., 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; SILVA et al., 2017; ZACARDI et al., 2017), chegando em alguns casos a não apresentarem ocorrência em nenhum (0,00%) empreendimento pesquisado (ROTA, 2003).

Aires et al. (2014), por exemplo, em estudo sobre caracterização da piscicultura em Marituba, no Pará, detectaram que somente 13,0% dos piscicultores afirmaram estar praticando a atividade de forma principal e, conseqüentemente, obtendo a principal fonte de renda, dedicando maior atenção como atividade primária.

Resultado igualmente pouco expressivo, apesar de melhor representado, é apresentado por De-Carvalho (2013), que verificou em diagnóstico realizado na microrregião de Guamá, no estado do Pará, que 23,4% dos empreendimentos pesquisados tinham a piscicultura como única e principal atividade e a grande maioria (56,3%) como atividade esporádica.

Quanto a essa estratégia, Costa (2016) alerta que o desenvolvimento de várias atividades agropecuárias em uma propriedade rural, com conseqüentes produtos resultantes, pode acabar por dificultar o gerenciamento da piscicultura, visto que o produtor irá precisar de um maior leque de conhecimentos específicos sobre informações técnicas e de mercado para a gestão do empreendimento como um todo a fim de torná-lo rentável e eficiente.

Esta afirmação pode ser corroborada por Oliveira et al. (2014), os quais constataram em resultados de estudo produzido no Pará que a condução da atividade de forma principal exerce influência na produtividade, mostrando que o piscicultor que melhor se dedica ao empreendimento pode ter maiores retornos na produção. Tal relação, portanto, pode indicar sobre a possibilidade de melhores índices de produtividade serem gerados pela atividade, contribuindo assim para o seu maior desenvolvimento e crescimento, o que pode ser pertinente avaliar considerando os resultados levantados.

4.2.3.2. Situação de dependência financeira das pisciculturas

4.2.3.2.1. Em relação à piscicultura como única fonte de renda

No que se refere à dependência financeira da atividade, verifica-se que ao se ponderar a sua condição de exclusividade, apenas 4,58% dos piscicultores entrevistados declararam depender unicamente da piscicultura para sua formação de renda, contra 95,42% que não possuem a sua fonte de renda somente advinda da atividade (figura 23).

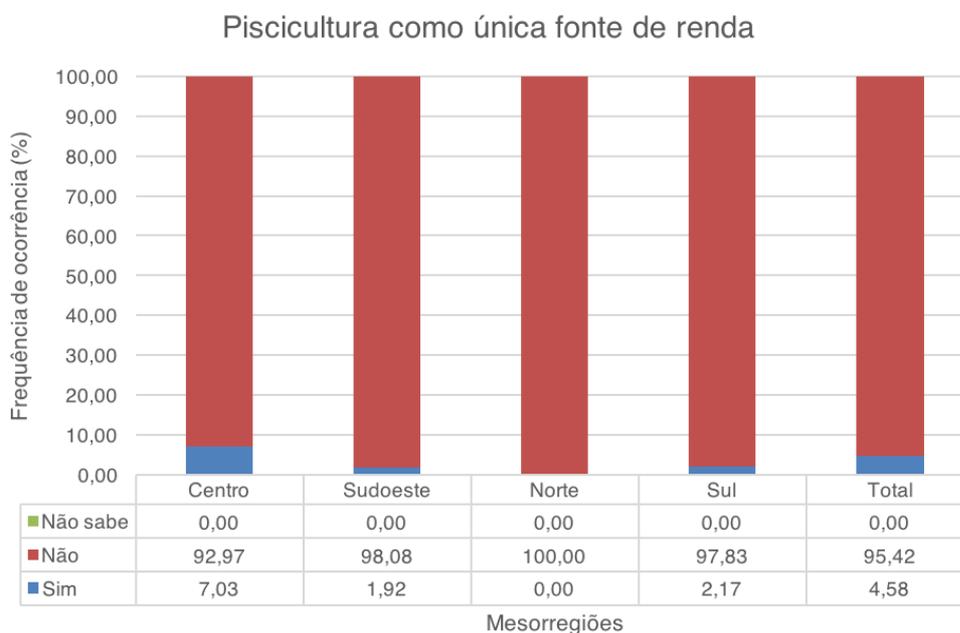


Figura 23. Frequência de ocorrência da condição de dependência financeira exclusiva dos piscicultores no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Por mesorregião, os resultados apurados demonstram maior quantidade de produtores que declararam considerar a piscicultura como fonte de renda exclusiva na mesorregião Centro, com 7,03% de ocorrência, seguida pelas mesorregiões Sul e Sudoeste, com 2,17% e 1,92% de ocorrência, respectivamente. Já a mesorregião Norte não apresentou ocorrência (0,00%) entre os piscicultores pesquisados.

Vários estudos, desenvolvidos em diversas regiões do país também evidenciam que é comum às propriedades com atividade piscícolas de produção terem outras atividades produtivas como fontes de renda complementar (ARAÚJO, 2006; AMARAL, 2007; AQUINO & GONÇALVES, 2007; FERREIRA et al., 2007; PIEDRAS & BAGER, 2007; ARAÚJO & SÁ, 2008; PESTANA et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; ARAÚJO & MORAES, 2010; SCHIRMER & CARDOSO, 2011; FRANÇA & PIMENTA, 2012; OLIVEIRA, 2012; BATISTA, 2013; DE-CARVALHO et al., 2013; SARAH et al., 2013; SILVA et al., 2013a; SILVA et al., 2013b; OLIVEIRA et al., 2014; SILVEIRA et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; PANTOJA-LIMA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; DEBUS, 2016; FERREIRA, 2016; MATA et al., 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; RODRIGUES, 2016; SIQUEIRA, 2016; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017).

Comparativamente, valores colhidos por Ferreira et al. (2007), no município de Dourados, no Mato Grosso do Sul, relacionaram como baixa (17,65%) a quantidade de piscicultores que dependem da atividade como única fonte de renda em seus empreendimentos. O resultado, no então, se apresenta maior que o obtido no Amazonas nesta pesquisa.

Souza & Pessoa (2014) também identificaram em estudo realizado em pisciculturas do lago de Furnas, no estado do Mato Grosso, que a atividade é conceituada como promotora de fonte de renda complementar dentro do estabelecimento rural, com 60% de ocorrência sobre os resultados.

Todos os autores citados convergem para a constatação de que essa estratégia visa à composição e aumento da renda em detrimento da baixa margem de lucro alcançada com a piscicultura, no qual o ganho gerado pelo empreendimento piscícola é inferior àqueles gerados com as demais atividades produtivas, não correspondendo em muitos casos a 10% da renda total da propriedade (SCHIRMER & CARDOSO, 2011).

De acordo com Ferreira et al. (2007), além da situação na qual os piscicultores possuem sua renda normalmente complementada com outras atividades rurais desenvolvidas no próprio imóvel, pode ocorrer ainda destes dependerem de atividades diversas

desenvolvidas fora da propriedade, como empregos remunerados, bem como benefícios sociais (aposentadorias, bolsas, etc.) (OLIVEIRA, 2017), realidade esta que pode refletir o estado atual da atividade no Amazonas, como pode ser observado nos resultados.

4.2.3.2.2. *Em relação à piscicultura como principal fonte de renda*

Os resultados dos piscicultores pesquisados mostram que a piscicultura tem caráter de importância secundária dentro da propriedade rural. Apenas 19,58% dos produtores declararam considerar a atividade como fonte principal de recursos para composição de renda e 80% afirmaram possuir recursos oriundos de outras atividades. Cerca de 0,42% dos produtores pesquisados não souberam responder a esta pergunta (figura 24).

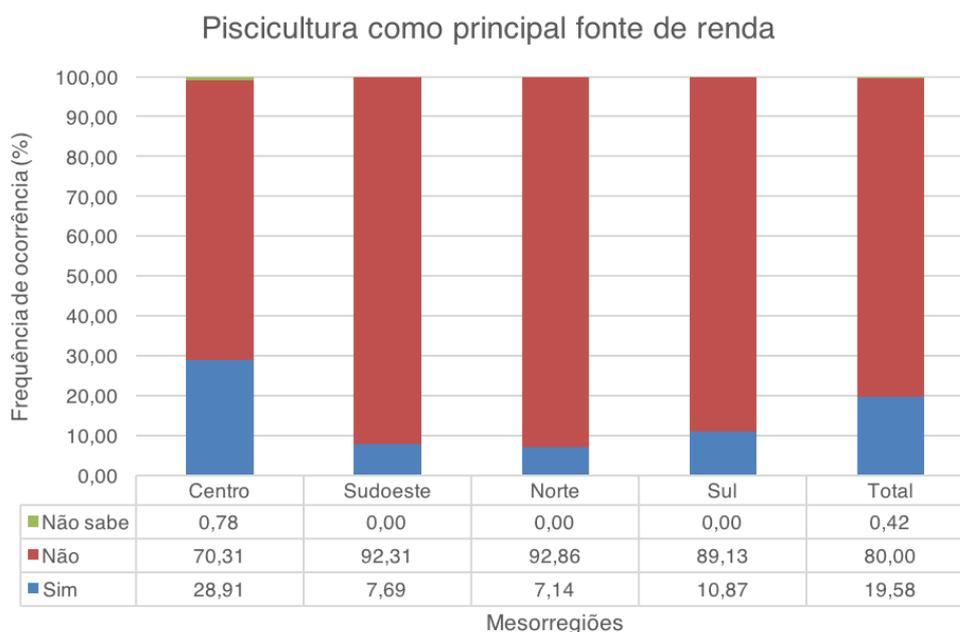


Figura 24. Frequência de ocorrência sobre condição de dependência financeira principal dos piscicultores no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Analisando os valores por mesorregiões, constata-se que a mesorregião Centro segue apresentando melhores resultados quanto à identificação de piscicultores que possuem sua renda advinda principalmente da atividade, com valor de 28,91%. As mesorregiões Sul e Sudoeste apresentam 10,87% e 7,69% de ocorrência, respectivamente. Já para a mesorregião Norte, apenas 7,14% dos empreendimentos dependem da piscicultura como fonte de renda principal.

Resultados semelhantes foram também obtidos por outros autores, ao verificarem que a renda da piscicultura é considerada mais uma dentre as diversas possíveis de serem geradas no imóvel rural, não sendo considerada em muitos casos a principal fonte gerada pelo produtor (ARAÚJO, 2006; AMARAL, 2007; AQUINO & GONÇALVES, 2007; ARAÚJO & SÁ, 2008; CARDOSO et al., 2009; BARROS, 2010; SCHIRMER & CARDOSO, 2011; FRANÇA & PIMENTA, 2012; OLIVEIRA, 2012; SARAH et al., 2013; SOUZA & PESSOA, 2014; DEBUS, 2016; FERREIRA, 2016; SIQUEIRA, 2016; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017).

Araújo & Sá (2008), obtiveram resultados menos significativos que os deste estudo em levantamentos realizados em pisciculturas no Baixo São Francisco alagoano, no estado do Alagoas, no qual mostram que somente 7% dos produtores possuíam a atividade piscícola como principal fonte do seu rendimento, sendo que outras atividades agropecuárias (48%) de origem fixa (43%) ou ainda incerta (2%), formavam a fonte principal.

Valores mais representativos foram obtidos por Oliveira (2012) em caracterização de pisciculturas em Guapé, no estado de Minas Gerais, na qual verificaram que 40% dos produtores envolvidos com a atividade dependiam desta para o sustento familiar, sendo advinda dos empreendimentos a principal fonte de renda.

Já Barros (2010) constatou que 67,5% dos piscicultores da Baixada Cuiabana, no Estado de Mato Grosso, dependiam da atividade como principal fonte de renda, o que se mostra bastante expressivo e destoante de outras regiões, principalmente quando comparado aos resultados desta pesquisa.

Batista (2013) esclarece que a piscicultura aparece em pequenas propriedades rurais como uma alternativa para ocupação de espaços não produtivos na agricultura tradicional (solos não agricultáveis), se constituindo em opção para melhoria e incremento de renda para o produtor e sua família. Raciocínio semelhante é empregado por Pestana et al. (2008), que ressaltam a importância da aquicultura em escala familiar e do seu caráter de complementação de renda em virtude do pouco rendimento que a atividade proporciona.

Para Loose et al. (2014), saber sobre a influência da prática da atividade piscícola na renda do produtor rural é muito importante, visto que com isso permite-se verificar o quanto esta atividade pode contribuir para o fortalecimento da fixação dos produtores familiares no campo. Portanto, os resultados obtidos podem sugerir fragilidade desta pretensão, o que pode ocasionar, por decorrência da falta de diversificação ou tipo de dependência financeira da atividade, em perdas econômicas com conseqüente desistência da sua prática.

4.2.4. Domínio de conhecimento técnico na atividade

4.2.4.1. Capacitação técnica

Em relação à capacitação técnica no Amazonas, observa-se que 53,75% dos produtores nunca buscaram se aperfeiçoar, visto que jamais participaram de cursos ou treinamentos voltados a profissionalização e melhoramento tecnológico na atividade. Cerca de 38,75% participaram de cursos de capacitação em nível de curta duração e 5,83% participaram de cursos de média duração. Entre aqueles que participaram de cursos de nível superior estão somente 1,67% dos piscicultores (figura 25).

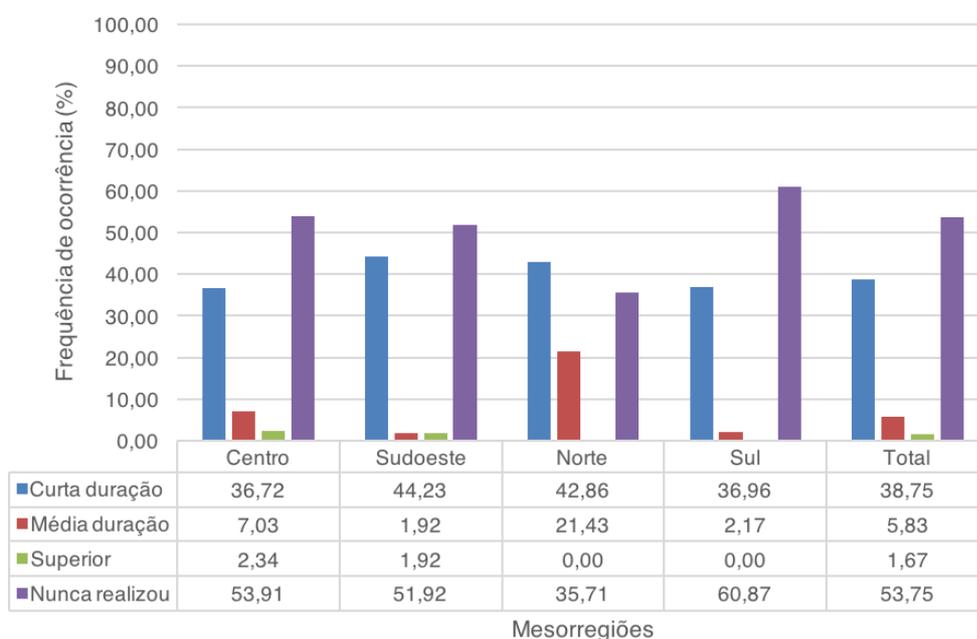


Figura 25. Frequência de ocorrência sobre a participação dos piscicultores em cursos de capacitação técnica no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ao se analisarem os dados separadamente, verifica-se que a maior ocorrência de participação do piscicultor em capacitação se apresenta na mesorregião Norte (64,29%), seguida das mesorregiões Sudoeste (48,98%) e Centro (46,09%). Já a mesorregião Sul apresentou o pior resultado com valor de 39,13%.

A capacitação em nível de curta duração se mostra mais significativa na mesorregião Sudoeste, com 44,23% de ocorrência e de média duração na mesorregião Norte, com 21,43% de ocorrência. Produtores que realizaram capacitação em nível superior se mostram presentes somente nas mesorregiões Centro (2,34%) e Sudoeste (1,92%).

Outros trabalhos (DOTTI et al., 2012; SILVA et al., 2013a; FAMATO, 2014; ZACARDI et al., 2017), como o desenvolvido por Famato (2014) em Mato Grosso, por exemplo, apontam resultados semelhantes aos deste estudo, onde foi verificado que 68,53% dos piscicultores identificados em avaliação sobre perfil da atividade nunca participaram de cursos de aprimoramento técnico ou gerencial para a atividade. Segundo o autor, este resultado se reflete ainda na transmissão de informações e conhecimentos aos empregados das propriedades, visto que 78,02% dos piscicultores não oferecem cursos de aperfeiçoamento para seus funcionários.

Dotti et al. (2012) identificaram que 91,6% dos piscicultores levantados em Dourados, no Mato Grosso do Sul, nunca participaram de cursos de capacitação e gerenciamento da atividade, resultado este bastante expressivo. Os autores destacam como motivo o fato da piscicultura não ser considerada a única atividade desenvolvida na propriedade, sendo que produtores relataram dificuldades de tempo para participar de tais treinamentos ofertados, mesmo que de forma esporádica.

Inversamente a estes resultados, Amaral (2007) identificou através de análise do segmento da cadeia produtiva da truta na região sudeste do Brasil, nível bastante elevado para o conhecimento especializado entre os piscicultores, onde 75% haviam participado em algum tipo de cursos de capacitação.

Já Barros (2010) constatou em estudo sobre perfil socioeconômico da piscicultura na Baixada Cuiabana, em Mato Grosso, que 88% dos piscicultores realizaram cursos de capacitação na área da piscicultura, apresentando ainda um alto nível de escolaridade, o que pode se refletir, segundo o autor, na potencialização da capacitação para o desenvolvimento do setor, sendo um fator positivo para a melhoria da gestão da atividade.

Sarah et al. (2013) também obtiveram valores elevados para a capacitação técnica dos produtores, com 76% de ocorrência para a participação em cursos da área no estado do Acre, onde os autores constatam ainda que os que participaram são aqueles associados em entidades representativas, como cooperativas e associações.

Resultados apurados por Aires et al. (2014), igualmente dão conta do expressivo índice de capacitação entre os produtores da atividade, nos quais foi verificado que mais da metade dos piscicultores pesquisados em Marituba, no estado do Pará, já realizaram curso de capacitação na área. Brabo et al. (2017b), mais recentemente, apuraram que piscicultores que desenvolvem a atividade em áreas de influência de projetos de mineração em Juruti, no Pará, em sua maioria (86,70%) declararam ter participado de algum tipo de capacitação para desenvolver a atividade.

Rotta (2004), Barros (2010), Araújo (2015), Loose et al. (2014) e Oliveira (2017) identificaram em respectivos estudos sobre perfil dos piscicultores em regiões distintas do país, que é baixo o conhecimento técnico do produtor no controle de seu empreendimento, evidenciando como precário o nível de profissionalização para habilitação necessária no adequado gerenciamento e administração da atividade, com deficiências que exprimem falhas no uso de recursos (fatores de produção) no processo produtivo, falta de organização e gestão, e até mesmo dificuldade na utilização adequada de tecnologias de produção.

No Amazonas, tais características são percebidas por Nakauth et al. (2015) e Barbosa & Pantoja-Lima (2016) em estudo realizado em municípios do estado, os quais verificaram que são pouco aplicadas técnicas de criação embasadas em nível de conhecimento tecnológico pelo piscicultor pesquisado, o que contribui para a má gestão da atividade. Nakaut et al. (2015) ainda reportam que não existe reconhecimento por parte deste piscicultor quanto à necessidade de capacitação para a gestão desse segmento produtivo, sendo atribuídas como necessárias ações impactantes no sentido de se habilitar este piscicultor para o gerenciamento apropriado da atividade.

Sobre o domínio de conhecimento na piscicultura, Pádua et al. (2008) descrevem que grande parte dos piscicultores não têm conhecimento ou direcionamento técnico no desenvolvimento da atividade, o que acaba por prejudicar o seu andamento em decorrência de deficiência de planejamento e gerenciamento adequados. De fato, este piscicultor em diversos casos muito dificilmente acredita que a sua baixa qualificação se reflete no insucesso do seu empreendimento, atribuindo a fatores externo tais responsabilidades (CHAMMAS, 2008).

Aires et al. (2013), no entanto, identificaram essa relação, ao constatarem que a carência do conhecimento técnico dos produtores piscícolas gera problema no controle e Boas Práticas do Manejo (BPM's) do empreendimento, tais como biometria para o cálculo apropriado nos ajustes do fornecimento de rações e análises dos parâmetros de qualidade da água das pisciculturas, cujo domínio é requisito necessário ao bom andamento da atividade.

Outros estudos relacionam que entre as principais dificuldades relatadas para o desenvolvimento da aquicultura, está a falta de treinamento e qualificação técnica na cadeia produtiva (VALENTI, 2002; OSTRENSKI & BOEGER, 2008; PESTANA et al., 2008; BANCO DO BRASIL, 2010; CNA, 2010; TAVARES-DIAS, 2011; DUTRA, 2014; DUTRA et al., 2014), que aliada à falta de assistência técnica capacitada e serviços de extensão rural, podem ocasionar perdas de produtividade, gerando consequentemente insucesso e desistência da atividade (ARAÚJO & SÁ, 2008; DUTRA, 2014).

Deste modo, França & Pimenta (2012) expõem que tão importante quanto à capacitação para o técnico profissional responsável pela manutenção do processo produtivo no empreendimento de piscicultura é a capacitação para os piscicultores, já que estes podem adquirir novos conhecimentos e aprimorar técnicas de controle sobre informações produtivas, práticas de manejo, além da gestão econômica e financeira, que são instrumentos fundamentais para se alcançar o sucesso no empreendimento.

Verifica-se, assim, que os resultados obtidos quanto ao pouco interesse ou mesmo falta de oportunidade dos produtores em buscarem conhecimento mínimo para se qualificarem podem indicar uma deficiência para o crescimento do setor no Amazonas, visto que a ausência de aprimoramento das habilidades sobre competência técnico-administrativa e gerencial no controle da atividade, bem como práticas de manejo e gestão adequadas, poderiam se refletir em perdas econômicas e ambientais significativas (ARAÚJO, 2015).

4.2.4.2. Grau de controle econômico-financeiro

Os resultados apresentados para o Amazonas demonstram que é elevada a quantidade de piscicultores que não realizam nenhum controle econômico-financeiro nos empreendimentos (40,42%). Cerca de 59,58% aplicam algum nível de registro de custos na atividade e 0,83% não souberam responder.

Como mostra a figura 26, desse total, 37,92% aplicam controle simples, com registro de alguns itens de despesas, sendo especificada a ração como item principal. A ocorrência daqueles piscicultores que controlam seus custos de forma efetiva, com registro de informações de modo intermediário (com uso de planilhas) ou avançado (com aplicação de estudos de viabilidade econômica) é mínima, representando 16,25% e 4,58% do total de empreendimentos pesquisados, respectivamente.

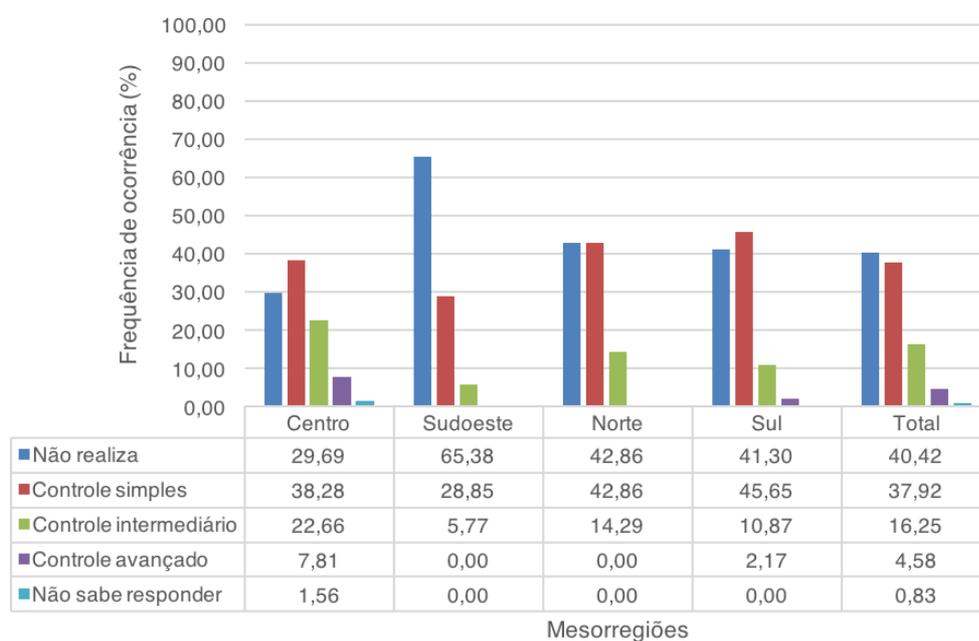


Figura 26. Frequência de ocorrência sobre o grau de controle econômico-financeiro da atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ao se analisar os dados por mesorregião, observa-se que aquela em que se apresenta maior interesse ou motivação por parte dos piscicultores para realização de controle econômico-financeiro da atividade é a mesorregião Centro, com 70,31% de ocorrência, seguida das mesorregiões Sul e Norte, com 58,70% e 57,14%, respectivamente. Na mesorregião Sudoeste verifica-se o menor nível de empenho na realização de algum controle econômico dos custos na atividade, expresso por 34,62% dos resultados.

Destaca-se ainda, que em relação à aplicação de controle intermediário nas pisciculturas, as mesorregiões Centro (22,66%) e Norte (14,29%) foram as que apresentaram maior ocorrência para tal medida. O controle avançado se mostra presente somente nas mesorregiões Centro e Sul, com resultado de 7,81% e 2,17%, respectivamente.

Vários outros estudos demonstrarem a tendência quanto ao baixo nível de domínio nos registros dos custos de produção na piscicultura pelos produtores (ROTTA, 2003a; GONTIJO et al., 2005; SANTOS et al., 2006; MELO et al., 2010; KUBITZA et al., 2012b; BATISTA, 2013; FAMATO, 2014; LOOSE et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; BOECHAT et al., 2015; HAMADA et al., 2016; SILVA et al., 2016a; OLIVEIRA, 2017), o que expõe a sua falta de visão estratégica empresarial na atividade (ARAÚJO & MORAES, 2010).

Comparativamente aos resultados deste trabalho, Rotta (2003a) obteve valores inferiores sobre controle financeiro nas pisciculturas desenvolvidas na Bacia do Alto Taquari, no Rio Grande do Sul, onde identificou que somente 25% dos produtores fazem algum tipo de análise dos custos na piscicultura, tornado essa uma realidade muito preocupante, uma vez que reflete a falta de profissionalismo no setor.

Igualmente identificados como pouco atentos ao controle sobre custos na atividade, estão os piscicultores relacionados por Rangel & Vidor (2004) na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, cujos resultados evidenciaram que apenas 23,6% tem ideia dos custos de investimento na atividade, o que exprime a pouca valorização no controle e registros de informações de cunho econômico-administrativas.

Batista (2013) também identificou, ao analisar a gestão de propriedades rurais com atividade piscícola em Dourados, no Mato Grosso do Sul, que somente 20% desses produtores realizavam o controle de custos de maneira informatizada, verificando ainda que 40% realizavam esse registro de forma manual por meio de anotações.

Resultados menores ainda em comparação a este estudo foram obtidos por Santos et al. (2006), em que constataram através de levantamento sobre o perfil da piscicultura no município de Imperatriz, no estado do Maranhão, que somente 10% dos produtores realizavam análise econômica dos empreendimentos.

Já Costa (2016) obteve valores melhores sobre controle econômico na atividade, ao analisar a gestão de gastos com pisciculturas realizadas para produção de tambaqui no Amazonas, onde descobriu que empreendimentos que apresentavam algum controle de custos representavam 54,55% dos dados amostrados, resultado próximo ao desta pesquisa. Ao abordar esse quesito, o autor verificou ainda que a relação de piscicultores que utilizam algum sistema de software, como por exemplo, planilhas eletrônicas, representou apenas 27,27% dos dados, valor este considerado baixo.

Conforme os dados levantados mostram, os proprietários têm dificuldade ou desinteresse no armazenamento de informações sobre custos de produção, sendo esta na maioria das vezes realizada de forma empírica em cadernos, cadernetas, folhas, quadros, etc. (KUBITZA et al., 2012b; DEBUS, 2016; HAMADA et al., 2016), com registro de dados mais relevantes ou de fácil coleta no controle de produção, como por exemplo, os preços dos insumos, principalmente os custos de ração e mão-de-obra aplicada (BARROS, 2010; BATISTA, 2013).

Barros (2010) explica que são poucos os produtores empenhados em obter, sistematizar e gerar informações necessárias para o adequado registro de custos financeiros dos empreendimentos, sendo que ainda são raros os que dispõem de informações importantes da atividade, como indicadores zootécnicos e econômicos, além de parâmetros de quantidade e qualidade na produção (preço da ração, preço e tamanho médio de venda do peixe, quantidade produzida, etc.). Para o autor, esses produtores não entendem a piscicultura como negócio, conseqüentemente não consideram a si mesmos como empresários, já que não existe uma cultura de planejamento e controle econômico-financeiro do empreendimento.

De acordo com Batista (2013), em consequência da baixa qualidade nesse controle financeiro, o registro de informações simples ou até mesmo o não registro dessas informações podem ser recorrentes, dificultando a tomada de decisão em relação ao capital investido na atividade (SANTOS et al., 2006). Para Martins et al. (2001) e Debus (2016), esta deficiência pode comprometer a viabilidade empresarial das pisciculturas, o que aumenta as chances de ocorrência de prejuízos (ROTTA, 2003a; PESTANA & OSTRENSKY, 2008), levando o produtor a se desmotivar com a criação e abandonar a atividade (ROTTA, 2003a).

Alguns trabalhos demonstram que esse comportamento por parte dos piscicultores pode ser explicado: *a*) pelo baixo nível de instrução (OLIVEIRA, 2015); *b*) por falta de conhecimento e aperfeiçoamento, bem como ausência de aporte técnico profissional no campo (extensionista rural) (ROTTA, 2003a; BATISTA, 2013), e *c*) por indiferença quanto à importância da necessidade de controle ou gestão produtiva (BATISTA, 2013; DEBUS, 2016), ou mesmo o desprendimento quanto à dedicação e esforço na prática da atividade piscícola em detrimento de outras ocupações produtivas mais rentáveis, dentro ou fora da propriedade (LOOSE et al., 2014; SCHIRMER & CARDOSO, 2011).

Pode-se aferir, assim, que a pouca utilização de métodos minimamente adequados de controle nos custos econômicos nos empreendimentos piscícolas no Amazonas está relacionada aos níveis de interesse para aperfeiçoamento técnico (capacitação) e grau de instrução (escolaridade) dos piscicultores, além da grande ocorrência de atividades produtivas concorrentes na propriedade, como demonstrado pelos resultados mais representativos sobre estes fatores apresentados anteriormente neste estudo.

Outro motivo relacionado à maior capacidade de gestão dos custos de produção é o porte do empreendimento (BARROS, 2010; BATISTA, 2013) e perfil de mão-de-obra aplicada (PESTANA & OSTRENSKY, 2008; SIDÔNIO et al., 2012). Barros (2010), por exemplo, identificou que os desembolsos de todos os gastos efetivados com a atividade de piscicultura são sistematizados com maior frequência e detalhamento em empreendimentos

maiores (grandes produtores), o que pode estar ocorrendo no Amazonas, considerando os valores obtido para este fator.

Sobre a relação entre gerenciamento econômico da atividade e o perfil de mão-de-obra, Pestana & Ostrensky (2008) afirmam que a falta de informações e deficiências nos controles de custos financeiros das pisciculturas, entre outros problemas inerentes à atividade, estão ligados ao perfil de mão-de-obra utilizada – neste caso a familiar. Resultados colhidos para a aplicação de mão-de-obra neste estudo (seção 4.2.7.4) podem, portanto, revelar essa relação e justificar os baixos valores sobre controle econômico gerados.

Na concepção de Hamada et al. (2016), é importante que empreendimentos piscícolas tenham organização gerencial, com destaque para as questões relacionadas à gestão financeira da atividade, que em consequência refletirá em uma maior capacidade do piscicultor em atender as demandas crescentes do setor.

Deste modo, deve-se ponderar que o resultado deste trabalho necessita ser considerado como merecedor de muita atenção, visto que a atividade piscícola requer domínio de seus componentes econômicos de custos para uma adequada avaliação dos resultados de indicadores de viabilidade e retorno financeiro, o que irá se refletir em uma melhor tomada de decisão, retornando em maiores ganhos e consequentemente no sucesso da atividade (CHAMMAS, 2008; BARROS, 2010; SILVA et al., 2016a).

4.2.5. Interesse e motivação para ingresso na atividade

4.2.5.1. Tempo de desenvolvimento da atividade

Os resultados mostram que grande parte dos piscicultores podem ser considerados praticantes recentes da atividade, uma vez que 66,25% destes possuem seu empreendimento operando a um período de até dez anos. Cerca de 33,33% são experientes, com mais de dez anos e 0,42% não souberam responder sobre o tempo de atuação no setor (figura 27).

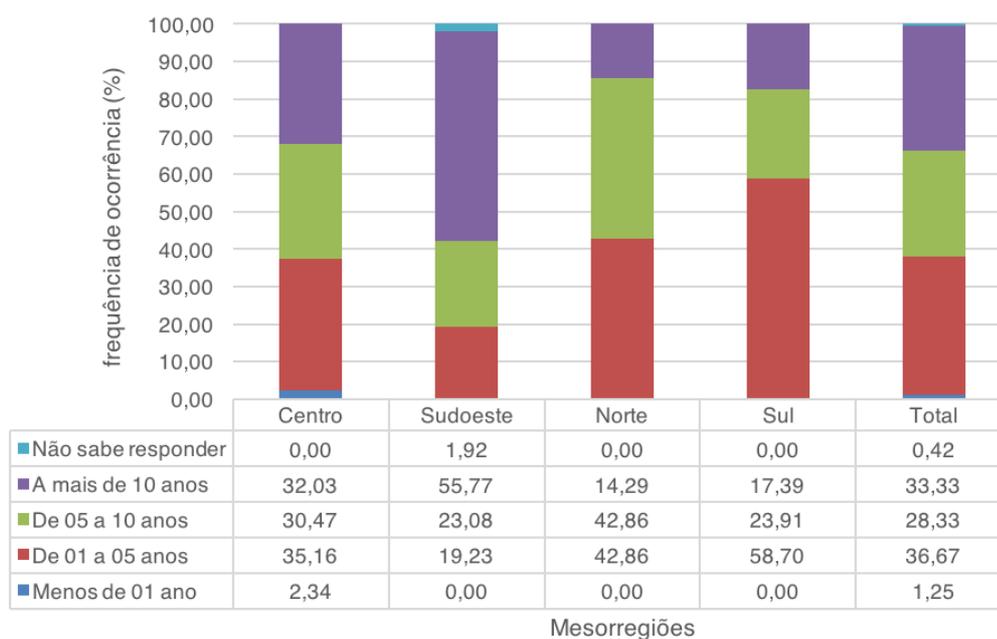


Figura 27. Frequência de ocorrência sobre o tempo de desenvolvimento da atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Entre as mesorregiões, observam-se maior perfil de experiência na atividade na mesorregião Sudoeste, com 55,77% de piscicultores com mais de dez anos no setor. As mesorregiões Centro e Sul possuem 32,03% e 17,39% de ocorrência para piscicultores mais experientes (mais de dez anos), respectivamente, e a mesorregião Norte possui menor quantidade, com apenas 14,29% de ocorrência.

Constata-se que os dados obtidos neste trabalho se mostram condizentes com diversos estudos realizados em outras regiões do Brasil (SOUZA, 2006; OLIVEIRA, 2012; DUTRA, 2014; FAMATO, 2014) e da Amazônia (MARTINS-JR, 2009; SARAH, et al., 2013; CASTRO et al., 2014; RODRIGUES, 2016; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017), no que se refere ao pouco tempo de atuação do piscicultor na atividade.

Castro et al. (2014), por exemplo, identificaram este perfil em levantamentos realizados em pisciculturas no município de Macapá, no estado do Amapá, onde constataram que grande parte dos piscicultores levantados (43%) possuíam tempo na atividade relativamente curto, registrado entre quatro e seis anos.

Em diagnóstico sobre a piscicultura em Mato Grosso, Famato (2014) também identificou que a maior parte dos piscicultores possuíam pouca experiência na prática da piscicultura, no qual 48,48% dos empreendimentos visitados possuía faixa de intervalo de tempo de desempenho de um a cinco anos, valor este superior aos obtidos neste estudo.

Já Sarah et al. (2013) coletaram resultado sobre tempo na atividade semelhante, porém mais representativos, em que constataram que 76% dos produtores que praticavam piscicultura em Cruzeiro do Sul, no Acre, a faziam há menos de cinco anos, relacionando assim pouca experiência no setor.

Diferentemente, foi identificado por Batista (2013) que piscicultores que desenvolvem a atividade em Dourados, no Mato Grosso do Sul, atuavam em grande parte (45%) há mais de dez anos, com casos em que o produtor atuava há mais de 20 anos (10%), o que pode destoar de outros estudos realizados em outras regiões do país.

Quanto aos valores obtidos, considera-se que estes podem ser merecedores de atenção, visto que o menor tempo de experiência do piscicultor sugere um pior preparo para lidar com as incertezas que a atividade apresenta, tornando-o altamente dependente de informações técnicas formais (SÁ et al., 2008). Agrava-se o fato de que empreendimentos com menor tempo de atuação possuem em sua maioria menor área alagada (FRANÇA & PIMENTA, 2012), que conseqüentemente pelo seu porte, apresentam baixa produtividade (SILVA, 2010) e menores chances de viabilidade econômica por questões de atraso e deficiência tecnológica (ROTTA, 2004; AMAZONAS, 2008; FILHO et al., 2014; COSTA, 2016).

4.2.5.2. Motivação para ingresso na atividade

Ao se investigar o motivo para o ingresso do piscicultor na atividade no Amazonas, foi evidenciado que este tem sua decisão influenciada por indicação de outros produtores próximos ou vizinhos à sua propriedade, com 44,58% dos empreendimentos levantados. Fatores não específicos (“outros”) compõem 18,33% dos resultados e motivação oriunda de programas governamentais representam 16,25%. Aqueles piscicultores que tiveram a decisão apoiada por influência de veículos de comunicação e cursos e palestras obtiveram menor participação, com 10,83% e 7,08% de ocorrência, respectivamente. Já os piscicultores que não souberam responder correspondem a 2,92% dos resultados (figura 28).

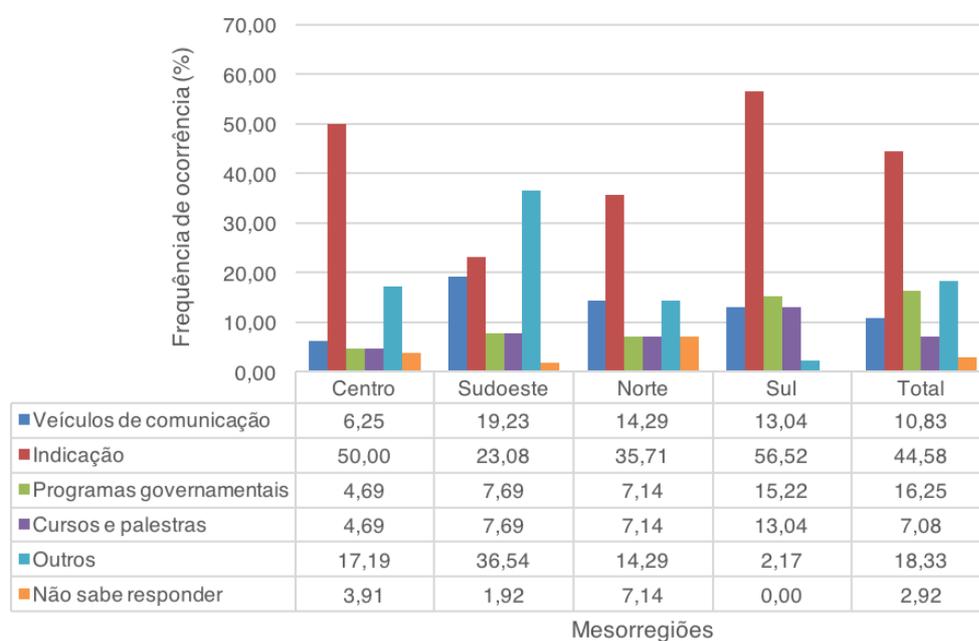


Figura 28. Frequência de ocorrência sobre motivação para ingresso na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Por mesorregião, observa-se diferenças para as principais motivações. A mesorregião Sudoeste demonstra maior ocorrência de piscicultores que consideram fatores não específicos (“outros”) como principal influência, com resultado de 36,53%. As demais mesorregiões apresentam como principal motivação a “indicação de vizinho ou conhecido”, sendo que na mesorregião Sul ocorre maior quantidade (56,52%), seguida das mesorregiões Centro (50%) e Norte (35,71%), com menores valores, respectivamente.

Ao se compararem os resultados com outras produções científicas desenvolvidas em regiões distintas, verifica-se a mesma motivação identificada no estado do Amazonas. Sarah et al. (2013), por exemplo, averiguaram esta relação em estudo realizado em Cruzeiro do Sul, estado do Acre, onde relataram que produtores iniciaram suas atividades após período de contato e convivência com vizinhanças, que acabavam por influenciá-los.

Loose et al. (2014) obtiveram resultados relevantes quanto à esta mesma motivação em estudo realizado em Cacoal, estado de Rondônia, no qual apuraram que 90% dos piscicultores iniciaram a criação de peixes através de outros produtores e que somente 10% foram motivados por cursos e palestras. Batista (2013) também relatou em trabalho realizado em Dourados, estado do Mato Grosso do Sul, a ocorrência de influência para início na atividade originada de vizinhos, parentes e conhecidos.

Observa-se que no estado do Amazonas, assim como em outras regiões do Brasil, a influência no desenvolvimento da atividade não está diretamente ligada a fatores que remetam a um planejamento adequado, como a realização de cursos de aprimoramento, bem como a participação de programadas governamentais direcionadas, critérios estes que exprimem um maior preparo e apoio no seu desenvolvimento (BARROS, 2010; OLIVEIRA, 2015; ALMEIDA et al., 2017).

4.2.6. Grau de satisfação e contentamento com a atividade

4.2.6.1. Intenção de permanência na atividade

Com relação aos resultados totais para o estado do Amazonas, observa-se que 94,17% dos piscicultores possuem interesse em permanecer exercendo a atividade, contra 4,58% que não possuem essa pretensão. Cerca de 1,25% dos piscicultores não souberam responder a esta questão (figura 29).

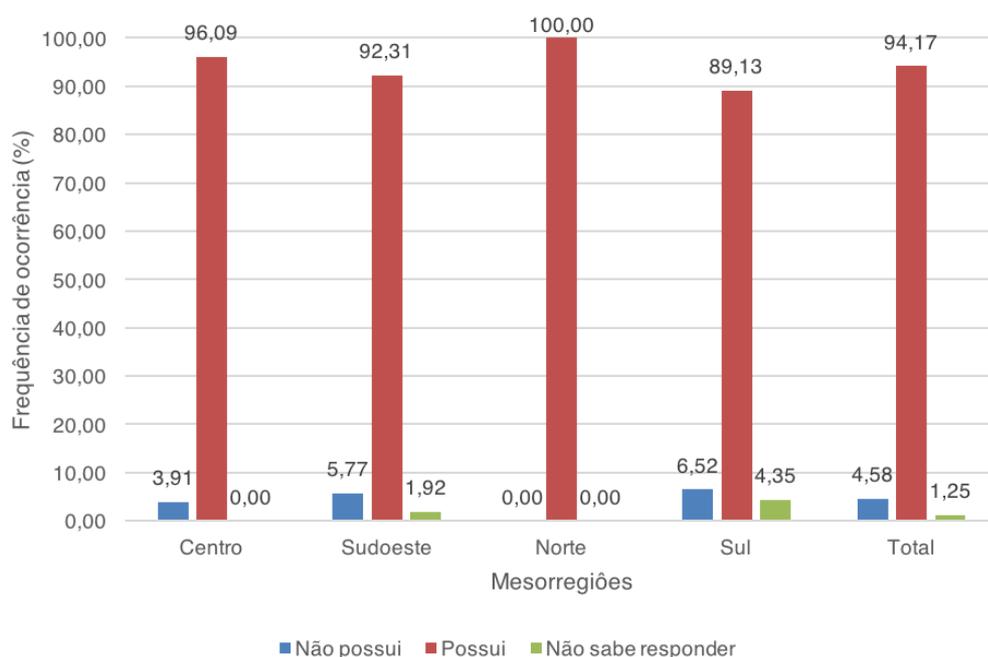


Figura 29. Frequência de ocorrência sobre pretensão do piscicultor em permanecer na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Quando se avaliam os resultados por mesorregião, constata-se, que existe maior ocorrência de piscicultores que têm interesse em continuar na atividade na mesorregião Norte, onde todos (100%) declararam essa intenção. As mesorregiões Centro e Sudoeste apresentam segunda e terceira posição quanto à ocorrência de piscicultores que possuem esse interesse, com 96,09% e 92,31% dos resultados, respectivamente. Já a mesorregião Sul ocupa a última posição, com 89,13% de ocorrência.

Barros (2010) identificou em estudo desenvolvido em Mato Grosso, que 75% dos piscicultores pesquisados possuem intenção de permanecer na atividade, em que a justificativa para a motivação é o crescimento do setor. É igualmente descrito por Batista (2013) em levantamento realizado também em Mato Grosso do Sul, a intenção de permanência na piscicultura por parte do produtor, relacionada à aparente expectativa com o retorno econômico gerado para complemento da renda familiar, apesar de ser relatado pelos piscicultores pesquisados não haver confiança de ganhos reais com a atividade.

Martins et al. (2001), em estudo produzido na região oeste do estado do Paraná, relacionam a pretensão ou intuito de permanência na atividade, identificada pelo nível de intenção da manutenção dos empreendimentos (55,2%), com o potencial de crescimento da piscicultura percebido pelo produtor, o que acaba por estimulá-lo a continuar atuando.

Já Silva et al. (2013b) constataram em diagnóstico da piscicultura em Marechal Cândido Rondon, no Paraná, que 71% de seus praticantes estão satisfeitos com a atividade, no qual a satisfação está relacionada com o bom preço e a garantia de venda do produto comercializado no mercado.

Para Melo et al. (2010), o descontentamento com a atividade pode estar relacionado com a falta de controle gerencial e perdas econômicas pertinentes ao descontrole técnico-operacional dos empreendimentos, que podem promover o abandono da atividade por parte significativa dos piscicultores. Pode-se inferir, portanto, otimismo por parte dos produtores quanto ao intuito em continuar desenvolvendo a atividade no Amazonas, causada pela expectativa de melhorias no seu desenvolvimento, como identificados em outros trabalhos, não sendo a motivação afetada negativamente, a princípio, por fatores econômicos.

4.2.6.2. Pretensão de ampliação do empreendimento

Quanto à motivação para querer ampliar empreendimento, pode se observar que 74,58% dos piscicultores possuem essa pretensão, em contrapartida a 24,17% que não a possuem. Houve ocorrência de cerca de 1,25% de produtores pesquisados que não souberam responder a esta questão (figura 30).

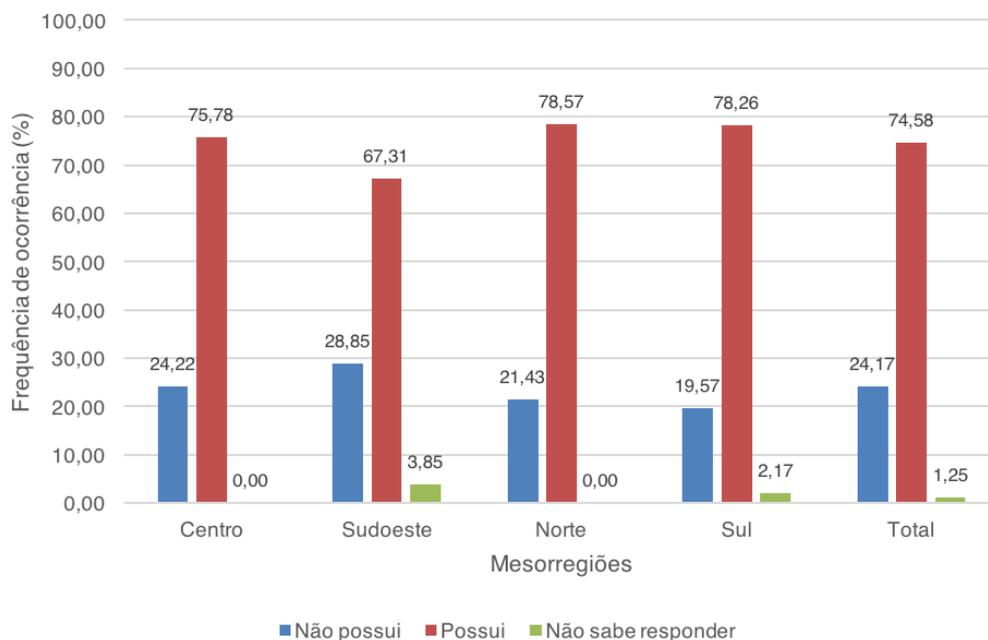


Figura 30. Frequência de ocorrência sobre pretensão do piscicultor em ampliar o empreendimento de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Quando analisados separadamente por mesorregião, os resultados sobre esse interesse se destacam com os melhores valores na mesorregião Norte, onde 78,57% dos piscicultores possuem essa motivação. As mesorregiões Sul e Centro mostram valores de 78,26% e 75,78%, respectivamente. Aquela que apresenta menor ocorrência para motivação na ampliação dos empreendimentos é a mesorregião Sudoeste, com 67,31% dos resultados.

Em estudo equivalente, Dotti et al. (2012) obtiveram valores semelhantes aos deste trabalho, nos quais verificaram que 79,1% dos piscicultores relacionados em pesquisa realizada em municípios do estado do Mato Grosso do Sul possuíam interesse em realizar a expansão da atividade, sendo que ainda constataram que os demais não possuíam tal interesse por não terem condições financeiras para arcar com os gastos da mão-de-obra necessária para expansão de seu empreendimento.

Em Dourados, município também pertencente ao estado do Mato Grosso do Sul, Ferreira et al. (2007) identificaram através de diagnóstico da piscicultura realizado, que apesar das dificuldades inerentes à atividade, existe grande pretensão por parte dos piscicultores em investir em suas pisciculturas. Corrêa et al. (2008) também observaram essa pretensão de modo significativo nas pisciculturas levantadas no Vale do Ribeira, em São Paulo, nas quais os autores reportam que 95% dos produtores pretendiam expandir suas áreas de criação.

Já Martins-Jr (2009), identificou em estudo realizado em Rio Preto da Eva, no Amazonas, que 66,2% dos piscicultores relacionados à pesquisa possuem planos de expansão do empreendimento, com ampliação da área de produção da atividade, resultado este, porém, inferior aos levantados neste estudo.

Os valores apurados pelos autores, independentemente da região pesquisada, sugerem que o piscicultor se mostra satisfeito com o setor, ou quando não, está otimista quanto aos ganhos financeiros de seus empreendimentos, o que gera uma motivação para este continuar desenvolvendo a atividade mesmo em condições desfavoráveis (BATISTA, 2013), visto que há expectativa com a possibilidade de expansão e crescimento do negócio (MATA et al., 2016), a geração de emprego e consequente aumento da produção e renda dos produtores envolvidos (TAVARES-DIAS, 2011; GOMES et al., 2012; BATISTA, 2013).

Tanto Barros (2010) quanto Batista (2013), em respectivos estudos sobre perfil da atividade em regiões do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, também identificaram tal comportamento, no qual relataram ocorrência de piscicultores que consideram a atividade como um negócio crescente e com boa perspectiva de expansão pelo perfil de aceitação no consumo do pescado, o que motiva a sua continuidade.

Contudo, Melo et al. (2010) enfatizam que mesmo que exista uma perspectiva de ganho que atraia empreendedores, estes não entendem o posicionamento estratégico da atividade de piscicultura como empreendimento econômico que deve ter seus custos controlados em nível mínimo que garanta sua gestão de forma efetiva, o que assegura, por conseguinte, a viabilidade do agronegócio (SABBAG et al., 2007); constatação esta que foi igualmente realizada neste trabalho.

4.2.7. Desprendimento financeiro para aplicação de investimento em tecnologia

4.2.7.1. Tipo de investimento

Os dados expostos na figura 31 mostram que para o total de produtores envolvidos com a atividade no estado, 70,83% declararam ter investido fonte de recurso de origem própria no empreendimento. Cerca de 5,42% afirmaram que a origem do investimento são recursos de terceiros, sejam estes provenientes de crédito de financiamento bancário de linhas de investimento variadas ou de fontes de fomento de origem governamental. A quantidade de 23,75% declarou que a origem da fonte de recursos é mista, ou seja, recursos de origem própria e de terceiros de forma combinada. Não foram registrados piscicultores que não souberam informar sobre esta questão (0,00%).

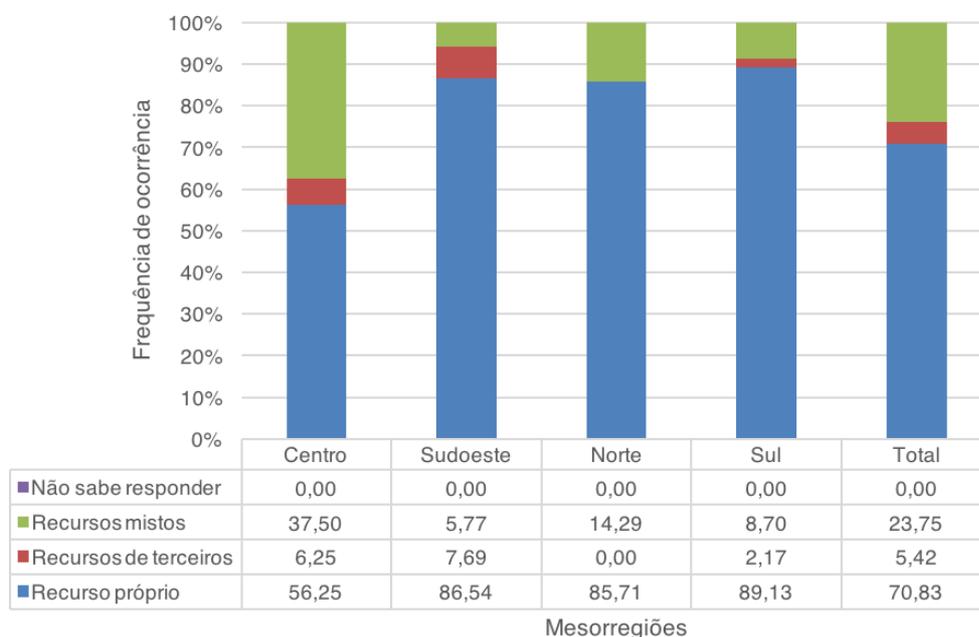


Figura 31. Frequência de ocorrência sobre origem da fonte de recursos para investimento na atividade de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Por mesorregião, a maior ocorrência de piscicultores que utilizam fonte de recursos de origem própria para investimento na atividade é observada na mesorregião Sul, com 89,13% dos resultados. As mesorregiões Sudoeste e Norte apresentam 86,54% e 85,71% de ocorrência para “recursos próprios”, respectivamente. Já a mesorregião Sudoeste possui 7,69% de ocorrência para recursos com origem de “terceiros”, considerado este o maior resultado para esta categoria de fonte financeira entre as mesorregiões. A menor quantidade de piscicultores que utilizam recursos próprios é observada na mesorregião Centro, com valor de 56,25%. As categorias “recursos de terceiros” (6,25%) e “mistos” (37,50%) compõem o restante nessa mesorregião, sendo este último o mais ocorrente entre as demais.

Os resultados se mostram condizentes com outros estudos realizados sobre este tema (ROTTA, 2004; AMARAL, 2007; MARTINS-JR, 2009; CHACON, 2011; TAVARES-DIAS, 2011; DE-CARVALHO et al., 2013; COSTA et al., 2015). Rotta (2004), por exemplo, identificou em caracterização realizada na Bacia do Taquari, em Mato Grosso do Sul, que 90% dos piscicultores não utilizaram financiamento para iniciar as pisciculturas, valor este elevado, porém próximo aos obtidos neste trabalho.

Resultados igualmente altos foram relacionados por Tavares-Dias (2011), ao desenvolver estudo sobre diagnóstico da piscicultura no estado do Amapá, onde identificou que 89,7% dos piscicultores pesquisados recorreram à fonte de recursos financeiros próprios para investimentos na atividade. De-Carvalho et al. (2013) também constataram que 82,8% dos piscicultores pesquisados na microrregião de Guamá, no Pará, tendem a realizar investimento através de recursos próprios, ressaltando que a atividade é constituída basicamente de pequenos produtores na área estudada.

Martins-Jr (2009) obteve valores pouco expressivos para a utilização de crédito ou financiamento em pisciculturas pesquisadas em Rio Preto da Eva, no Amazonas, corroborando assim os resultados obtidos nesse trabalho. O autor observou que 92% dos piscicultores avaliados não são beneficiados com crédito ou não contraem financiamento para investir em melhorias e ampliação da produção em seus empreendimentos.

Também foi verificado por Rezende et al. (2008) esta tendência em diagnóstico sobre a atividade aquícola desenvolvida no estado do Acre, no qual foi observado pelos autores que 74,67% dos produtores pesquisados não recorrem a financiamentos para investimento na atividade.

Outras pesquisas, no entanto, constata resultados diferentes daqueles obtidos para o estado do Amazonas. Famato (2014), por exemplo, identificou que 79,31% dos empreendimentos de piscicultura desenvolvidos no Mato Grosso utilizam fonte de crédito para investimento da atividade. O autor constatou ainda que em sua maioria (76,74%) a fonte de recursos tem origem governamental, com destinação para investimentos em infraestrutura e aquisição de insumos.

Souza (2006) verificou que predomina na região de Paulo Afonso, no estado da Bahia, o uso de financiamento como estratégia recorrida para a implantação e o custeio de projetos desenvolvidos em tanques-rede. Sarah et al. (2013) constaram a mesma origem para fonte de recursos, no qual obtiveram em levantamento sobre aspectos da atividade de piscicultura em Cruzeiro do Sul, estado do Acre, resultado de 40% para a ocorrência do acesso ao financiamento por parte do piscicultor. Este valor foi idêntico ao apurado por Batista (2013) para a mesma origem do recurso em levantamento do perfil de piscicultores no Mato Grosso do Sul, no qual a destinação foi o custeio para a compra de ração e serviços de mão-de-obra na atividade, ou investimento para construção de viveiros ou outras infraestruturas.

De acordo com Freitas (2002), o uso do crédito como forma de política de incentivo à atividade de piscicultura deve ser realizado de forma estratégica, levando-se em consideração as suas peculiaridades. Pisciculturas de pequeno porte, por exemplo, tendem a serem

excluídas do processo competitivo e de autossuficiência na geração de renda satisfatória para o produtor em consequência da falta de recursos para o atendimento de demanda produtiva, como insumos minimamente necessários (rações comerciais, fertilizantes, etc.) (DE-CARVALHO et al., 2013), o que torna, conseqüentemente, o empreendimento inviável economicamente (AMAZONAS, 2008).

Diferenças no aporte de investimento em relação ao porte de lâmina d'água da piscicultura são observadas por Rotta (2003a), Silva (2007), Amazonas (2008), Silva et al. (2008) e Martins-Jr (2009), cujos trabalhos expõem que empreendimentos maiores (médio e grande portes) tendem a alocar mais recursos para o emprego de tecnologia e aplicação de técnicas de manejo avançadas na atividade, dando-se assim, maior viabilidade econômica ao empreendimento. Enquanto isso, pequenos produtores, com baixo nível tecnológico e limitada escala de produção, por não possuírem tais vantagens, têm na atividade somente uma alternativa de renda de pouco retorno econômico e rentabilidade.

Para Oliveira (2009), em razão dos investimentos em tecnologia como forma de se melhorar o desempenho produtivo na criação e da conseqüente redução dos custos, é possível tornar a atividade de piscicultura mais lucrativa. Desta forma, as aplicações financeiras são mais vantajosas para pequenos e médios piscicultores, que podem aumentar sua escala e volume de produção e, conseqüentemente, as suas margens de retorno econômico.

Ostrenski & Boeger (2008) reconhecem que entre os principais problemas identificados para o desenvolvimento da piscicultura, está a dificuldade de acesso ao crédito para investimento e custeio, considerando que poucos agentes financeiros se dispõem em assumir riscos para financiar atividades do setor primário (OSTRENSKY, 2008; OSTRENSKI & BOEGER, 2008; PESTANA et al., 2008). Produtores neste caso utilizam recursos próprios, diversas vezes gerados por outras atividades produtivas desenvolvidas no imóvel rural para o investimento (BATISTA, 2013).

Verifica-se, portanto, que os resultados obtidos podem indicar que a tendência pelo uso de capital próprio na atividade no estado pode estar relacionada não somente à opção financeira de não contração de dívidas pelo produtor – quer seja pela falta de necessidade ou prudência devido ao risco de comprometimento financeiro decorrente das altas taxas de juros oferecidas pelas instituições credoras, mas por fatores burocráticos, que podem em médio e longo prazo, prejudicarem o seu desenvolvimento (MARTINS et al., 2001; CORRÊA et al., 2008; OSTRENSKY, 2008; OSTRENSKI & BOEGER, 2008; SÁ et al., 2008; SANTOS & MATTOS, 2009; SIDÔNIO et al., 2012; DE-CARVALHO et al., 2013; SARAH et al., 2013; FILHO et al., 2014; KUBITZA, 2015; OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA, 2017).

4.2.7.2. Utilização de tecnologia

Quanto à adoção de tecnologias no Amazonas, constata-se que a ração se destaca como item mais utilizado no levantamento, sendo aplicada em 97,92% das pisciculturas levantadas. Itens de Boas Práticas de Manejo (BPM's), como técnicas de adubação e calagem, biometria e controle da qualidade da água são utilizadas por cerca de 68,33%, 61,25% e 49,58% dos piscicultores pesquisados, respectivamente (figura 32).

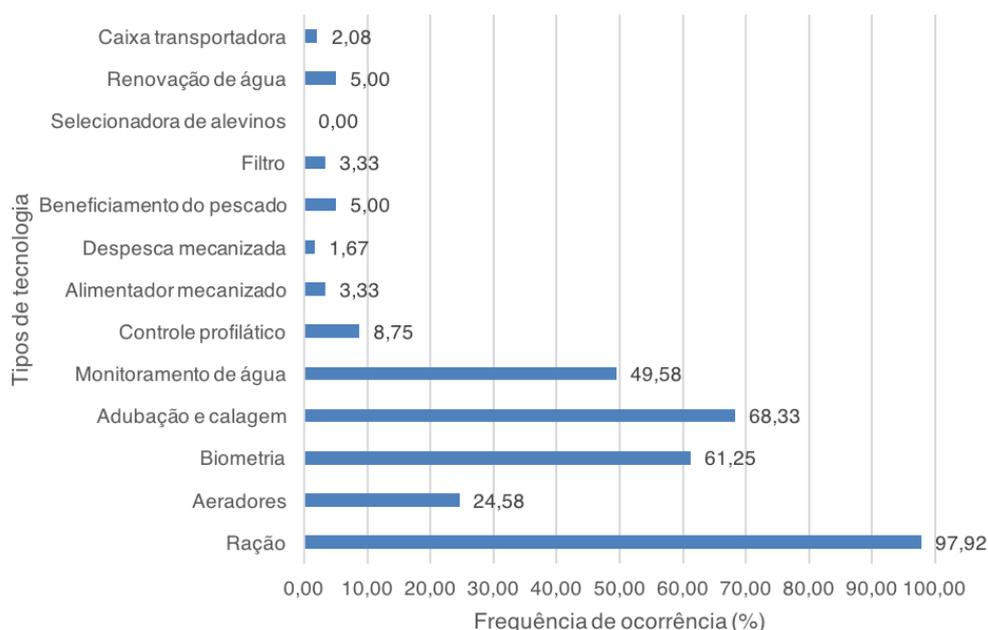


Figura 32. Frequência de ocorrência sobre tipos de tecnologias utilizadas na atividade de piscicultura no estado do Amazonas.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O uso de aerador como equipamento tecnológico para o aumento da produção e uso eficiente da área de criação pelos piscicultores representa 24,58% dos resultados levantados. Já o controle profilático sanitário dos animais, outro item relacionado às técnicas adequadas de BPM's, se apresenta ocorrente somente em 8,75% dos empreendimentos.

A medida tecnológica do beneficiamento do pescado também possui pouca representatividade devido à sua baixa frequência de ocorrência entre os piscicultores, a qual é verificada em apenas 5,0% dos resultados. Itens relacionados à mitigação de impactos ambientais na atividade, como renovação da água e sistemas de filtros para controle da qualidade da água são observados em 5,0% e 3,33% das pisciculturas, respectivamente.

Os itens “alimentador mecanizado”, “caixa transportadora” e “despesca mecanizada” também não apresentam grande participação nos resultados, com 3,33%, 2,08% e 1,67% de ocorrência, respectivamente. Destaca-se que o equipamento “selecionadora de alevinos” não foi identificado em nenhuma (0,00%) piscicultura amostrada no estado do Amazonas.

Em se tratando de análise nas mesorregiões independentemente, observa-se que a maior quantidade de piscicultores que utilizam ração é encontrada na mesorregião Norte, com 100% de ocorrência, seguida da mesorregião Centro, com 98,44%. Piores valores são verificados nas mesorregiões Sul e Sudoeste, com 97,83% e 96,15% de ocorrência, respectivamente (figura 33).

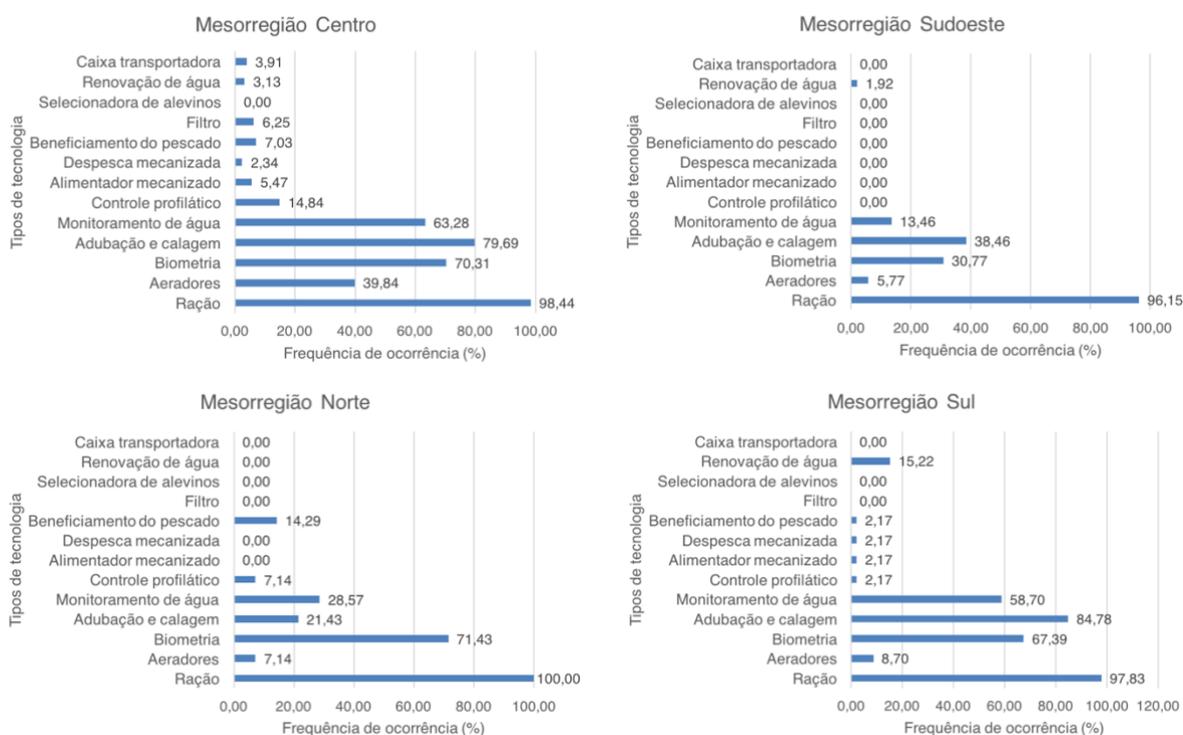


Figura 33. Frequência de ocorrência sobre tipos de tecnologias utilizadas na atividade de piscicultura, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Quantos às medidas de “adubação e calagem” como mecanismos de BPM’s, a mesorregião Sul é aquela que melhor apresenta o uso desses procedimentos, com 84,78% de ocorrência. O item “biometria” se mostra mais aplicado na mesorregião Norte, com resultado de 71,43% e “controle da qualidade da água” é mais destacado na mesorregião Centro, com 63,28% de ocorrência.

Pior valor para uso de adubação e calagem é verificado na mesorregião Norte, onde somente 21,43% dos piscicultores utilizam essa medida. A prática de biometria é menos aplicada na mesorregião Sudoeste, com 30,77% de ocorrência, bem como o controle da qualidade da água no sistema, presente em apenas 13,46% dos empreendimentos.

O uso de aeradores é verificado com melhores resultados nas mesorregiões Centro com 39,84% de ocorrência. As mesorregiões Sul, Norte e Sudoeste apresentam valores menos expressivos, onde somente 8,70%, 7,14% e 5,77%, respectivamente, utilizam este equipamento nas pisciculturas.

Sobre o controle profilático e sanitário dos animais como medida de BPM's, as mesorregiões Centro (14,84%) e Norte (7,14%) se destacam com os melhores valores. Já os menores resultados foram obtidos nas mesorregiões Sul, na qual somente 2,17% dos piscicultores utilizam esta tecnologia e Sudoeste, onde não houve nenhuma (0,00%) ocorrência.

Para o item "beneficiamento do pescado", a mesorregião Norte (14,29%) apresenta maior concentração de piscicultores que realizam essa medida, seguida da mesorregião Centro (7,03%). A mesorregião Sul possui 2,17% de ocorrência para a aplicação do beneficiamento e a mesorregião Sudoeste não apresentou nenhum (0,00%) empreendimento que utiliza esta tecnologia.

A implementação de renovação da água nas pisciculturas é mais ocorrente nas mesorregiões Sul (15,22%), Centro (3,13%) e Sudoeste (1,92%), não sendo, no entanto, verificada na mesorregião Norte (0,00%). Destaca-se que sistema de filtro para controle da qualidade da água foi constatado somente na mesorregião Centro, com 6,25% de ocorrência.

Outros componentes também não são observados em todas as mesorregiões do Amazonas, como o alimentador mecanizado, que ocorre somente nas mesorregiões Centro (5,47%) e Sul (2,17%). A despesca mecanizada ocorre igualmente nas mesmas mesorregiões, com 2,34% (Centro) e 2,17% (Sul) de ocorrência. O uso de caixa transportadora é verificado somente na mesorregião Centro, com 3,91% de ocorrência e selecionadora de alevinos não ocorre em nenhuma (0,00%) mesorregião do estado.

Melo et al. (2010) observaram em estudo desenvolvido no Mato Grosso, que é baixa a inovação tecnológica no setor, com pouco ou nenhum estímulo ao aumento da qualidade do produto. Constata-se que no Amazonas é igualmente pequeno o investimento em inovações para uso de equipamentos ou métodos que promovam o aumento da produção, agregação de valor ao produto ou controle do ambiente de criação, que permitam maior eficiência e qualidade de produção nas pisciculturas pesquisadas.

Na visão de Sidônio et al. (2012), os métodos utilizados na produção aquícola, assim como na pesca comercial, são ainda muito artesanais, rudimentares e informais no Brasil, o que cria bastante espaço para evolução e o conseqüente desenvolvimento do setor por meio da modernização, atualizações tecnológicas e automatizações.

Famato (2014) explica, ao comentar sobre tais limitações, que o uso de novas tecnologias para sistemas de criação na piscicultura tem por objetivo incrementar e intensificar a produção por hectare de lâmina d'água, aumentando a eficiência e melhorando o desempenho no uso dos recursos, gerando assim maiores ganhos ao piscicultor através da diminuição do impacto nos custos de produção envolvidos.

Entende-se, portanto, que sistemas de criação que utilizam mais soluções tecnológicas na criação apresentam possibilidade do aumento na escala de produção por meio da alta produtividade (otimização do uso dos espaços físicos), com subsequente diluição dos custos financeiros e maior lucratividade (BARROS, 2010; SIDÔNIO et al., 2012; COSTA, 2016).

Scorvo Filho (2004) destaca que para se alcançar maiores índices de produtividade, o piscicultor precisa, em consequência de um maior investimento, da aquisição de uma grande variedade de equipamentos destinados à atividade, como aeradores, bombas, aparelhos de monitoramento de qualidade da água, dentre outros.

No entanto, devido às condições financeiras destes produtores, em decorrência principalmente do seu perfil familiar, são aplicados poucos investimentos em inovação, como intensificação e tecnificação da criação (DUTRA et al., 2014), o que limita a expansão da produção, bem como da comercialização e melhoria dos seus padrões de vida (BANCO DO BRASIL, 2010). Verifica-se que esta circunstância pode ser explicada nos resultados deste estudo, cuja mão-de-obra familiar é identificada como predominante no estado (seção 4.2.7.4).

Em uma situação em que a atividade é caracterizada por pequenos empreendimentos (PROCHMANN & TREDEZINI, 2004; RANGEL & VIDOR, 2004; PIEDRAS & BAGER, 2007; CARDOSO et al., 2009; DOTTI et al., 2012; SILVA et al., 2013b; DUTRA et al., 2014; NAKAOUTH et al., 2015; PANTOJA-LIMA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016; ANTONUCCI, 2016; BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; LEONEL, 2016; FERREIRA, 2017), com pouca infraestrutura (GONTIJO et al., 2005; DOTTI et al., 2012; DUTRA et al., 2014; ALMEIDA & MENDES, 2015; SILVA et al., 2016a) e na qual os produtores não possuem acesso aos recursos financeiros necessários à compra de equipamentos para o manejo adequado (AMAZONAS, 2008; CORRÊA et al., 2008; TAVARES-DIAS, 2011; SIDÔNIO et al., 2012; DUTRA et al., 2014; FILHO et al., 2014; NAKAOUTH et al., 2015;

BARBOSA & PANTOJA-LIMA, 2016; SILVA et al., 2016a), é fundamental que sejam realizadas intervenções que tornem as pequenas produções em produções de escala através da introdução de novas tecnologias (AMAZONAS, 2008; SEBRAE, 2014), cujo acesso esteja facilmente disponível (DIEGUES, 2006).

Sobre a deficiência de inovação tecnológica, observa-se, por exemplo, que o item beneficiamento do pescado, que poderia funcionar como um meio de agregação de valor ao produto e fonte de incremento no aumento de renda do produtor (BATISTA, 2006; CRIVELENTI et al., 2006; FILHO et al., 2014; TAVARES, 2016), e que, conseqüentemente, poderia impulsionar a atividade (DOTTI et al., 2012), é subutilizado e não ganha grande atenção quando verificados os resultados da pesquisa.

Diversos trabalhos desenvolvidos no Brasil demonstram a mesma característica, indicando que a maior parte do pescado comercializado nas pisciculturas é realizado *in natura*, sendo muitas vezes distribuído diretamente ao consumidor sem qualquer tipo de processamento ou transformação (MARTINS et al., 2001; ARAÚJO, 2006; REZENDE et al., 2008; SÁ et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; SILVA et al., 2010; TAVARES-DIAS, 2011; DE-CARVALHO et al., 2013; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; XAVIER, 2013; FILHO et al., 2014; OLIVERA et al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; COSTA et al., 2015; OLIVEIRA, 2015; ALMEIDA et al., 2016; ANTONUCCI, 2016; BRABO et al., 2016b; DEBUS, 2016; FERREIRA, 2016; ZACARDI et al., 2017). Para Rezende (2009), além da vantagem econômica, o beneficiamento é necessário, por exemplo, para se vencer a alta perecibilidade do pescado, cuja medida quando realizada através de métodos de conservação e preservação adequados, evita o desperdício desse produto.

Quanto a esta aplicação, Xavier (2013), por exemplo, identificou em estudo sobre a cadeia produtiva da piscicultura em Rondônia, que assim como no Amazonas, quase não existe pós-produção da atividade, onde o peixe é comercializado ao consumidor final sem beneficiamento e geralmente estocado em gelo para conservação (pré-venda).

Este resultado é também verificado por Oliveira (2015), em diagnóstico no estado do Tocantins, sendo identificado que o uso dessa tecnologia como estratégia na agregação de valor do produto não é realizado, visto que a maior parte do pescado produzido é comercializado *in natura*. Já Silva et al. (2010), identificaram em levantamento sobre pisciculturas na mesorregião sudeste do estado do Pará, que em 83,87% dos empreendimentos os peixes comercializados foram realizados de forma viva (*in natura*), resultado este bem próximo ao coletado neste trabalho.

Igualmente representativo foi o resultado obtido por Rezende et al. (2008), no qual relacionaram, ao realizarem diagnóstico sobre a atividade aquícola no estado do Acre, que 91% dos produtores comercializam o pescado resfriado ou *in natura* diretamente ao consumidor, resultado próximo, porém mais elevado ao apurado neste levantamento.

No que se refere ao uso de ração, Boyd & Queiroz (2004) destacam que este é um ingrediente caro na produção, porém é considerado imprescindível para o desenvolvimento da aquicultura de forma profissional, o qual possui o balanceamento necessário de nutrientes para o desenvolvimento animal e boa estabilização na água, contribuindo também para redução de impactos sobre o ambiente (SEAP, 2004; OLIVEIRA, 2012).

Sobre a utilização desse item tecnológico, diversos estudos apontam a predominância de sua aplicação. Trabalho desenvolvido por Sarah et al. (2013), por exemplo, constatam que 72% dos piscicultores pertencentes ao município de Cruzeiro do Sul, no estado do Acre, utilizam ração industrializada em seus empreendimentos. Este resultado, porém, se mostra inferior aos obtidos neste trabalho.

Oliveira et al. (2014) também constataram, por meio de levantamento do estado da arte da piscicultura na mesorregião Sudoeste do Pará, que 85,4% dos piscicultores utilizavam ração no desenvolvimento da atividade, valor este considerado representativo, visto que o preço da ração é relatado pelo produtor como principal dificuldade no referido estudo.

Já Corrêa et al. (2008) identificaram elevados índices para a aplicação de ração comercial na criação em estudo realizado em municípios do Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, visto que os valores para o fornecimento chegaram a 96% das pisciculturas pesquisadas, resultado bem próximo aos obtidos no estado do Amazonas nesta pesquisa.

Mais elevado ainda foi o resultado obtido por Barros (2010) em diagnóstico realizado na região da Baixada Cuiabana, no estado do Mato Grosso, onde constatou que, na alimentação dos peixes de criação, a ração extrusada como item tecnológico é utilizada em 100% das pisciculturas amostradas pela pesquisa. Ocorrência igualmente representativa (100%) sobre a aplicação de ração em pisciculturas foi apurada por Dotti et al. (2012) em Grande Dourados, estado do Mato Grosso do Sul, cujo levantamento também identificou que apesar desse elevado índice, os piscicultores optam por utilizarem subprodutos agrícolas como fonte suplementar na alimentação.

Em estudo aplicado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Rangel & Vidor (2004) identificaram baixa representatividade para o uso de ração industrializada nas pisciculturas pesquisadas, cujos resultados mostram que são mais comumente aplicados subprodutos agrícolas para alimentar os peixes (66,78%). Os autores relacionam essa situação

ao fato dos produtores não praticarem a atividade de forma principal nos empreendimentos pesquisados, além de ser relatado o alto custo da ração como entrave, que torna o produto pouco acessível à maioria dos pequenos piscicultores.

Araújo & Sá (2008) também relacionaram essas deficiências, quando constataram em avaliação de pisciculturas na região do baixo São Francisco alagoano, que somente 44% dos produtores pesquisados utilizavam a ração como fonte de alimento para os peixes, sendo destacado ainda que somente 7% destes possuíam na atividade sua principal fonte de renda.

Quanto ao tipo de alimentação utilizada nas pisciculturas no Amazonas, Nakauth et al. (2015) identificaram que somente 50% dos produtores do município de Benjamin Constant, na microrregião do Alto Solimões, usavam ração comercial como componente nutricional no manejo alimentar. Rodrigues (2016) também obteve resultado próximo, em estudo realizado na Região Metropolitana de Manaus (RMM), no qual 51,38% dos piscicultores aplicavam a ração em suas pisciculturas, mesmo que de forma combinada à alimentação alternativa.

Melhores resultados, porém, foram obtidos por Barbosa & Pantoja-Lima (2016), em investigação realizada em Presidente Figueiredo, município pertencente à microrregião homônima da mesorregião Centro, onde identificaram que todas (100%) as pisciculturas pesquisadas utilizavam ração do tipo extrusada, fornecida por fabricantes comerciais recorrentes e com produtos de fácil aquisição no mercado do Amazonas.

Melo et al. (2010) ressaltam a importância desse componente tecnológico, quando afirma que ao se utilizar uma ração de qualidade, se diminui o tempo de engorda na criação, com resultado que se reflete no melhor desempenho produtivo, ou seja, o uso de rações comerciais como alimentos de alta qualidade produz um lote padronizado de peixes e de forma rápida, possuindo ainda um menor potencial de ocasionar poluição e possibilidade de um aumento na produção por unidade de área (CASTELLANI & BARRELLA, 2005).

Queiroz & Frighetto (2005) destacam que além da ração como item essencial na criação, a cadeia produtiva da aquicultura depende, no que se refere à aplicação das técnicas de Boas Práticas de Manejo (BPM's) (QUEIROZ & KITAMURA, 2001; ROTTA & QUEIROZ, 2003; LOPES, 2003; BOYD & QUEIROZ, 2004; QUEIROZ & FRIGHETTO, 2005; QUEIROZ & SILVEIRA, 2006; SCORVO FILHO et al., 2007; BOYD et al., 2008; FERREIRA & GIL BARCELLOS, 2008; BOYD et al., 2013; QUEIROZ, 2016), de fertilizantes para elevar a produção dos organismos aquáticos, visto que estes têm a função de estimular a propagação de fitoplâncton, implicando no desenvolvimento de alimento natural no ambiente, o que se reflete no incremento da produção, minimizando-se com isto gastos com ração (CREPALDI et al., 2006b).

Igualmente importante é a aplicação de calagem, que segundo Queiroz & Silveira (2006) tem o objetivo de desinfetar o fundo do viveiro, elevando o pH do solo a um patamar suficientemente alto para eliminar bactérias patógenas, contribuindo ainda para neutralizar a acidez do solo onde este é considerado ácido. Boyd & Queiroz (2004) ainda complementam que a calagem tem a função de aumentar a dureza total e alcalinidade da água, colaborando para a melhoria da sua qualidade com finalidade de aumentar a produtividade primária.

Aos se compararem os resultados obtidos sobre a aplicação destes itens com outros estudos realizados nos estado do Amazonas, por exemplo, observam-se valores diferenciados, Barbosa & Pantoja-Lima (2016) apuraram resultados bem mais relevantes que os constatados nesta pesquisa, visto que examinarem sobre características do perfil do piscicultor em Presidente Figueiredo no Amazonas, os autores identificaram que todos (100%) os empreendimentos relacionados nas investigações utilizam as técnicas de adubação e calagem na preparação dos viveiros de criação.

Já Martins-Jr (2009) identificou valores menos representativos para o uso de adubação e calagem nos empreendimentos pesquisados no município de Rio Preto da Eva, no Amazonas, onde constatou que 40,3% dos piscicultores utilizavam as duas técnicas de BPM's no trato da atividade, resultado este considerado inferior aos relacionados neste trabalho.

Comparativamente, observa-se itens levantados neste estudo são semelhantes a outras regiões do país. Rangel & Vidor (2004), por exemplo, examinaram através de caracterização da atividade na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, que a fertilização e a calagem como BPM's são aplicadas por 79,2% e 76,8% dos piscicultores, respectivamente. No entanto, os autores relatam que somente em 21,6% das pisciculturas é realizado o monitoramento da qualidade da água, resultados que se mostram inferiores aos do Amazonas.

Já Dotti et al. (2012), em levantamento em Dourados, no estado do Mato Grande do Sul, constataram que 54,1% dos piscicultores pesquisados aplicam calagem nos viveiros e 50% a adubação orgânica, sendo que ainda 20,8% fazem análise da qualidade da água do ambiente para o bom desempenho da criação. A biometria é realizada por cerca de 66,6% dos piscicultores, valor este bem semelhantes aos do estado neste estudo.

Famato (2014), em estudo realizado em Mato Grosso, identificou que medidas de fertilização e calagem são implementadas por 34,05% e 59,05% dos piscicultores pesquisados, respectivamente, sendo considerado um resultado inferior ao obtido neste trabalho. Quanto ao controle da qualidade da água, o autor identifica que este é aplicado por 30,17% dos empreendimentos, sendo também, considerado um resultado abaixo daqueles valores levantados nesta pesquisa.

Resultado divergente, porém, melhor representado para o controle de parâmetros de qualidade de água foi obtido por Barros (2010) em estudo realizado em Mato Grosso, com valores que demonstram maior ressalva para o monitoramento deste item, visto que ainda que exista um número insuficiente (41,7%) de produtores que possuam equipamentos adequados para análise da qualidade da água, 62,5% deles realizam controle limnológico dos viveiros, mesmo que esporadicamente. Estes resultados se mostram, assim, mais significativos que os obtidos no Amazonas.

Em relação novamente ao estado do Amazonas, Nakauth et al. (2015) verificaram que é alta a quantidade de empreendimentos que não realizam controle da qualidade da água dos viveiros de piscicultura, chegando a 90% de ocorrência. Tal resultado revela o pouco interesse do produtor em monitorar e controlar o ambiente de criação, cujo reflexo se mostra também no índice de piscicultores que realizam o acompanhamento do crescimento dos peixes através de biometria, não identificada em nenhum (0,00%) dos empreendimentos levantados.

Martins-Jr (2009), porém, obteve melhores valores para o controle da qualidade da água, ainda que pouco expressivos, sendo que verificou que apenas 26,6% dos produtores se preocupavam em avaliar tal parâmetro de criação durante o ciclo produtivo. Piores resultados foram obtidos ainda para a aplicação de análises da água dos efluentes no descarte da produção, sendo verificado por 7,1% de produtores somente.

Foi igualmente observado por Costa (2016) que o número de empreendimentos que fazem monitoramento da qualidade da água do ambiente de criação é baixo no Amazonas, onde apenas 27,27% dos empreendimentos pesquisados realizam essa medida. Os valores gerados, apesar superiores aos deste estudo, apoiam a constatação de que existe pouca atenção e cuidado para a aplicação deste componente de BPM's pelo piscicultor no estado.

Lopes (2003) identificou em estudo sobre impactos causados por pisciculturas em viveiros de barragens na cidade de Manaus, estado do Amazonas, que apesar de todos (100%) os empreendimentos pesquisados realizarem análise dos parâmetros de qualidade de água, somente 16,7% o faziam de forma completa como recomendado e apenas 33,3% faziam essa avaliação com regularidade, dentro de um cronograma de análise.

Deve-se ponderar, portanto, que assim como em outras pesquisas, a deficiência quanto ao total controle do ambiente de criação, evidenciada pelos resultados dos componentes de BPM's obtidos, mostram que ainda existe negligência por parte do piscicultor no estado, o que pode indicar risco no desenvolvimento da atividade, com possíveis prejuízos econômicos decorrentes de perdas de produtividade ocasionadas por esta falha (ROTTA, 2003b; COSTA, 2004; RAMOS, 2008; REZENDE, 2009; BARROS, 2010).

Sobre a aplicação de métodos para o aumento de produtividade na piscicultura, pode-se afirmar que a aeração artificial mecanizada se constitui na ferramenta mais eficiente para esta finalidade (CASTRO et al., 2002; BOYD & QUEIROZ, 2004; QUEIROZ & SILVEIRA, 2006; PONTES, 2013; ACEB, 2014). De acordo com Barros (2010), é possível se obter maior lucratividade com a utilização deste equipamento, visto que ele colabora em sistemas intensivos de produção na diminuição dos custos incorridos no processo produtivo (MARTIN et al., 1995; COSTA, 2013; PONTES, 2013; SOUZA et al., 2017).

Izel et al. (2013) destacam que o uso de aeradores como tecnologia de engorda permite aumento de produtividade de três a quatro vezes mais que a média, com vantagem de se viabilizar o incremento da produção sem tornar a abrir novas áreas de viveiros, gerando ganhos ambientais com melhoria da qualidade da água e maiores rendimentos financeiros, com lucratividade que pode chegar a 54,21%.

Quanto à implementação deste item tecnológico, alguns trabalhos desenvolvidos evidenciam sua utilização. Costa (2016), por exemplo, identificou, ao levantar dados sobre empreendimentos de piscicultura para criação de tambaqui no Amazonas, o uso de aeradores em cerca de 45% das propriedades pesquisadas, onde constatou que o seu emprego, mesmo em quantidades insuficientes, ocasiona aumento da produção.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram menor ocorrência de piscicultores que adotam este equipamento, no entanto, se apresentam melhores que outros estudos gerados em distintas regiões do Brasil, onde pisciculturas não chegaram a exibir nenhuma (0,00%) ocorrência para a aplicação dessa tecnologia na criação (DOTTI et al., 2012). A explicação para esse fenômeno pode ser esclarecida pela falta de recursos financeiros para investimento pelo produtor (MELO et al., 2010; SILVA et al., 2016a), em consequência do baixo rendimento econômico com a atividade (TAMASSIA, 2011), reflexo este causado pela sua baixa eficiência produtiva (COSTA, 2016).

4.2.7.3. Emprego de assistência técnica

Os dados levantados expostos na figura 34 demonstram grande quantidade de piscicultores que relataram não receberem nenhum apoio ou assistência técnica nas propriedades no estado do Amazonas, o que representa 29,58% dos resultados, contra 70,42% que aplicam esse recurso em seus empreendimentos.

Do total de piscicultores que utilizam assistência técnica, em cerca de 41,67% a origem é de entidades públicas de apoio em extensão rural e em 24,17% é realizado de forma particular. Empresas de assessoria técnica que fornecem assistência em troca da aquisição de insumos de produção, como ração e medicamentos, representam somente 4,17% de ocorrência nos empreendimentos e instituições financeiras que oferecem recursos para investimento em infraestrutura e custeio, como entidades bancárias e agências de fomentos, compõem apenas 0,42% dos piscicultores.

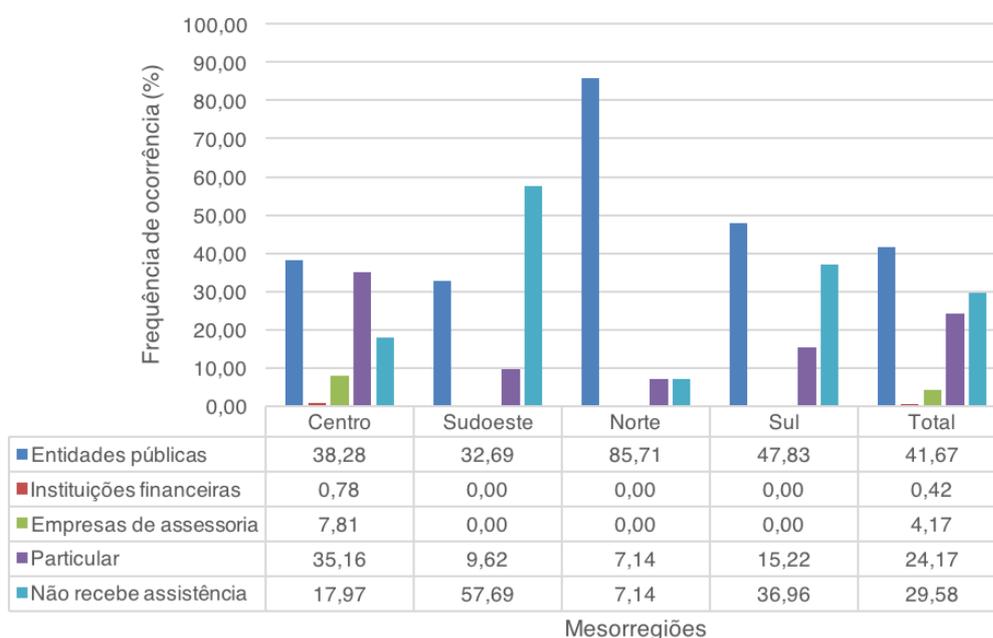


Figura 34. Frequência de ocorrência para o tipo de assistência técnica empregada em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ao se analisarem os dados por mesorregião separadamente, constata-se a grande ocorrência para o uso de assistência técnica por entidades públicas na mesorregião Norte, observada em 85,71% dos empreendimentos, seguida da mesorregião Sul, com 47,83% de ocorrência. Assistência fornecida de forma particular é verificada com maior frequência na mesorregião Centro, onde é constatada em 35,16% dos empreendimentos.

No que diz respeito à falta de assistência técnica, destaca-se a mesorregião Sudoeste, na qual 57,69% piscicultores não recebem esse apoio em suas propriedades. A mesorregião Centro apresenta maior ocorrência de empreendimentos que utilizam assistência de empresas de assessoria, com 7,81% dos resultados. Já a categoria “instituições financeiras” se mostra presente somente na mesorregião Centro, com 0,78% de ocorrência.

Quanto à comparação dos resultados, verifica-se respostas menos significativas sobre o uso de assistência técnica na atividade em outros estudos realizados no Brasil (ROTTA, 2003a; ARAÚJO, 2006; REZENDE et al., 2008; MARTINS-JR, 2009; DOTTI et al., 2012; GOMES et al., 2012; OLIVEIRA, 2012; SILVA et al., 2013b; DUTRA et al., 2014; FAMATO, 2014; DEBUS, 2016).

Famato (2014), por exemplo, constatou que apesar de expressivo, piores valores em relação aos obtidos nesta pesquisa são apurados em diagnóstico da piscicultura no estado do Mato Grosso, onde 56,42% dos piscicultores realizam algum tipo de assistência técnica em suas propriedades.

Dotti et al. (2012) por sua vez, expuseram através de levantamentos realizados na região de Dourados, no estado do Mato Grosso do Sul, que 46% dos piscicultores identificados possuem algum tipo de assistência técnica, sendo esta fornecida pelos órgãos de assistência técnica públicas locais (38%) ou particular (8%).

Resultados mais representativos foram coletados por Oliveira (2012), que constatou em estudo realizado em Guapé, no estado de Minas Gerais, ocorrência de 53% de piscicultores que recorrem à assistência técnica para o trato da atividade em seus empreendimentos, o qual verificou ainda que desses que recebem apoio, 37,5% tem acompanhamento contínuo nas pisciculturas e 12,5% possuem esse acompanhamento, porém fornecido de forma esporádica.

Rotta (2003a), em diagnóstico da piscicultura em municípios de Mato Grosso do Sul, identificou valores considerados elevados para este componente, no qual 51% dos empreendimentos estudados possuem algum tipo de assistência técnica, podendo este índice estar relacionado ao alto grau de escolaridade dos piscicultores, segundo o autor.

Já Rezende et al. (2008) evidenciaram que somente 23,4% dos aquicultores que desenvolvem a atividade no estado do Acre possuem acompanhamento técnico especializado na atividade. Gomes et al. (2012), por sua vez, constataram em estudo realizado no município de Bananeiras, na Paraíba, que apenas 20% dos produtores possuem algum tipo de assistência técnica em suas propriedades, valores estes bem inferiores aos observados no Amazonas.

Resultados mais representativos, porém, foram coletados por Rangel & Vidor (2004), que verificaram por meio de caracterização da atividade piscícola desenvolvida na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, que 79,9% dos piscicultores buscam algum tipo de assistência técnica em seus empreendimentos, resultados considerados mais próximos aos produzidos no estado neste estudo.

Barros (2010) obteve valores mais elevados ainda através de caracterização da atividade na Baixada Cuiabana, em Mato Grosso, cujo resultado demonstrou que 87,5% dos produtores afirmaram que receberam acompanhamento técnico no projeto de implantação da piscicultura em suas propriedades.

Em trabalho realizado por Martins-Jr (2009) em Rio Preto da Eva, no estado do Amazonas, foram verificados resultados menos significativos aos obtidos nesta pesquisa, nos quais 40% dos piscicultores recebiam assistência técnica no tocante ao manejo e sistema de produção empregados, o que expõe seu pouco preparo para enfrentar as adversidades pertinentes à atividade, tais como problemas relacionados à qualidade da água, que prejudica o desenvolvimento dos peixes na criação.

De acordo com Rotta (2003a; 2003b), a piscicultura é considerada uma das atividades em que o produtor rural tem maior dificuldade de assimilar tecnologia, sendo necessário o uso do aporte técnico para se transmitir conhecimentos e informações que visem o melhor manejo do ambiente de criação. Apesar disto, a figura de um profissional capacitado ainda é vista com resistência pelo produtor, que não enxerga a assistência técnica como um item vinculado a um investimento financeiro, mas como um gasto considerado desnecessário, devido à suposta facilidade na difusão das técnicas de criação nesta atividade (RAMOS, 2008).

A assessoria especializada é, no entanto, um componente de investimento fundamental para se manter o bom andamento (operação) do empreendimento de piscicultura, principalmente para pequenos produtores (AMAZONAS, 2008; BANCO DO BRASIL, 2010; GOMES et al., 2012; SANTOS et al., 2014; OLIVEIRA, 2017), já que é um fator considerado determinante para a adoção de técnicas e procedimentos apropriados à condução da atividade (ARAÚJO, 2006; OLIVEIRA, 2008; ANTONUCCI, 2016).

Na concepção de Sidônio et al. (2012), a assistência técnica é indispensável, visto que as boas práticas na atividade ainda são pouco disseminadas entre os piscicultores, sendo que em virtude da sua ausência ou deficiência, problemas relacionados ao manejo inadequado podem surgir, o que conseqüentemente pode se refletir em dificuldades no aumento de produtividade e prejuízos no seu desenvolvimento (RAMOS, 2008; DEBUS, 2016).

Gomes et al. (2012) destacam que a aplicação de assistência técnica é um ponto positivo em qualquer cenário produtivo, sendo que geralmente existem grandes falhas a serem preenchidas com informações, tecnologias adequadas e melhorias de produtividade. Esse recurso quando bem aplicado, é imprescindível para o eficiente controle do processo produtivo, como por exemplo, medidas do monitoramento eficiente da qualidade da água dos viveiros, cálculo correto na densidade de estocagem e fornecimento de rações aos animais,

formulação de dietas que atendam às necessidades dos peixes, prevenção de enfermidades no ambiente de criação, etc. (CASTELLANI & BARRELLA, 2005; ARAÚJO, 2006; SILVA & SOARES, 2009; TAVARES-DIAS, 2011; DOTTI et al., 2012; SIDÔNIO et al., 2012; FRANÇA & PIMENTA, 2012; RODRIGUES, 2016).

Segundo Rotta (2003a; 2003b) e Oliveira (2017), a falta de assistência técnica, assim como a pouca utilização de ração comercial, é um ingrediente que faz com que produtores tenham baixo desempenho na atividade, o que compromete a qualidade da produção e a própria viabilidade do empreendimento (PESTANA et al., 2008), se transformando em uma das principais causas de seu insucesso (LOPES et al., 2011).

Tamassia (2011) também destaca a importância desse profissional ao esclarecer que o sistema de produção piscícola é bastante complexo, no qual se faz necessária a atuação de técnicos de extensão rural no auxílio do gerenciamento do empreendimento, que quando não utilizados se tornam um fator limitante para o desenvolvimento do setor (DIEGUES, 2006; SOUZA FILHO et al., 2007).

Ao analisar as perspectivas para o setor, Scorvo Filho et al. (2007) relacionam que entre as dificuldades para a aplicação de Boas práticas de Manejo (BPM's), está a falta de programas consolidados de difusão de conhecimento e tecnologia, como programas de extensão para a atividade. Já Rotta (2003a) alerta que a carência na assistência técnica pode ser a razão do baixo número de produtores que realizam análise e controle nos custos de produção de seus empreendimentos, o que pode ser constatado nos resultados sobre o grau de controle econômico-financeiro produzidos neste trabalho.

Esta situação, portanto, é muito preocupante, sendo este um dos fatores mais importantes para a profissionalização da piscicultura, cuja ausência pode aumentar a possibilidade de ocorrerem prejuízos na criação, fazendo com que o produtor se desmotive e abandone a atividade (MARTINS et al., 2001; ROTTA, 2003a; ZACARDI et al., 2017).

Destaca-se através dos valores elevados para a deficiência em treinamento e qualificação técnica dos produtores, bem como a falta de controle dos índices financeiros de produção identificados nessa pesquisa, que é evidente a importância do apoio em extensão e serviços de assistência técnica de origem pública fornecidos no Amazonas, principalmente em pequenas propriedades rurais, visto que o pequeno produtor não possui condições de contratar técnicos especializados (PESTANA, et al., 2008; DUTRA et al., 2014).

4.2.7.4. Aplicação de mão-de-obra

Os resultados mostram que 53,75% dos piscicultores declararam utilizar predominantemente membros da família como trabalhadores no processo produtivos em suas propriedades. A mão-de-obra contratada representa 34,58% e familiar-contratada compõe 9,17% dos resultados. As categorias de mão-de-obra familiar-temporária e temporária possuem 1,25% de ocorrência cada (figura 35).

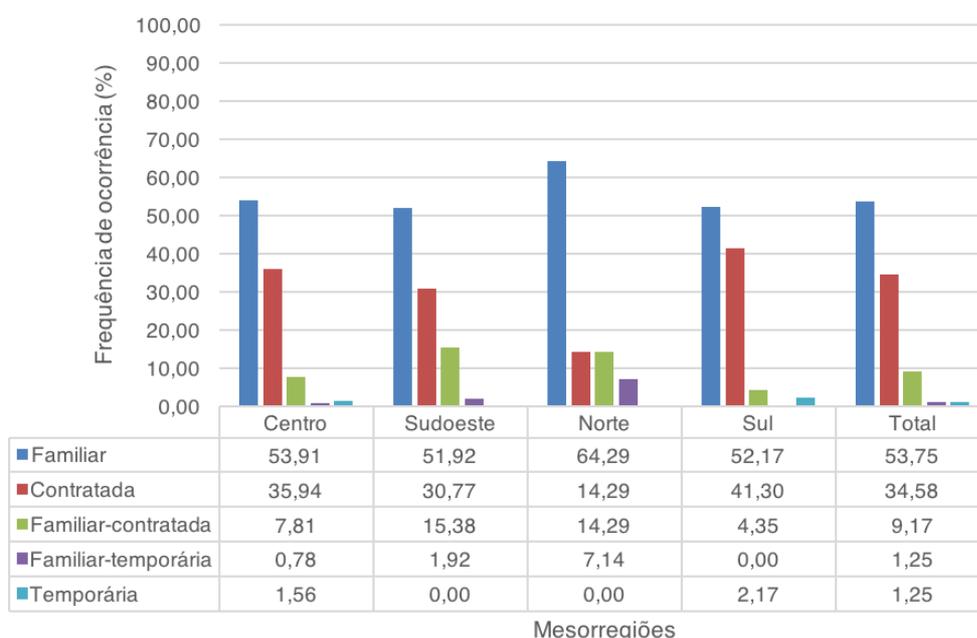


Figura 35. Frequência de ocorrência para o tipo de mão-de-obra aplicada em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Verifica-se que entre as mesorregiões separadamente, ocorre maior concentração de mão-de-obra familiar na mesorregião Norte (64,29%), seguida das mesorregiões Centro (53,91%) e Sul (52,17%). A mesorregião Sudoeste possui menor concentração de piscicultores que declararam possuir esse perfil, com 51,92% de ocorrência.

Para a categoria de mão-de-obra contratada, a maior concentração é verificada na mesorregião Sul, com 41,30% de ocorrência. As mesorregiões Centro e Sudoeste possuem 35,94% e 30,77% de ocorrência, respectivamente. Já na mesorregião Norte somente 14,29% dos piscicultores declararam que a mão-de-obra utilizada na atividade é a contratada.

A mão-de-obra familiar-contratada possui maior concentração na mesorregião Sudoeste, com 15,38% de ocorrência. Já a mão-de-obra familiar-temporária concentra 7,14% na mesorregião Norte, resultado este considerado o maior para esta categoria entre as

mesorregiões. A mão-de-obra temporária é declarada pelos piscicultores somente nas mesorregiões Sul e Centro, com 2,17% e 1,56% de ocorrência, respectivamente.

Observa-se que assim como nos resultados deste trabalho, a aplicação da mão-de-obra familiar na piscicultura é predominante no Brasil (PIZAIA et al., 2008; REZENDE et al., 2008; CARDOSO et al., 2009; SILVA et al., 2010; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; SILVA et al., 2013a; SILVA et al., 2013b; XAVIER, 2013; DUTRA, 2014; LOOSE et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016; ANTONUCCI, 2016; DEBUS, 2016; LEONEL, 2016; RODRIGUES, 2016; BRABO et al., 2017b; FERREIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017). Loose et al. (2014), por exemplo, identificaram em estudo produzido em Cacoal, em Rondônia, resultados elevados (70%) para o uso da mão-de-obra com emprego da própria família, se mostra assim mais representativo ao obtido no Amazonas neste levantamento.

Ao realizar diagnóstico da piscicultura na mesorregião sudoeste do estado do Pará, Silva et al. (2010) também obtiveram resultado elevado sobre este perfil, no qual demonstraram que 72,28% dos piscicultores pesquisados possuíam mão-de-obra familiar aplicada na produção. Os autores destacam que este alto valor é decorrente das propriedades onde se desenvolvem as pisciculturas serem oriundas de assentamentos rurais.

Já Rezende et al. (2008) identificaram que em 65,84% da aquicultura do estado do Acre a mão-de-obra é familiar, onde se predominam nas propriedades pequenas áreas hídricas, com média de 1,3 hectares, em sistemas extensivos de produção. Esta relação foi também observada por Xavier (2013) em estudo realizado em Rondônia, ao descrever que 83,62% dos piscicultores possuíam lâmina d'água inferior a cinco hectares, ou seja, consideradas de pequeno porte pela Resolução n. 413 de 2009 (CONAMA, 2009), evidenciando a grande participação da mão-de-obra familiar nas pisciculturas no estado.

A piscicultura familiar pode ser caracterizada, segundo conceitos estabelecidos por Prochmann & Tredezini (2004), Pestana et al. (2008) e Borges et al. (2013), combinados à legislação pertinente (BRASIL, 2006, 2017), como: *a)* aquela dirigida, conduzida ou administrada pelo próprio produtor rural com o auxílio da sua família; *b)* praticada na forma de produção rudimentar, pela pequena interação entre a gestão e o trabalho; *c)* fazendo-se uso exclusivo ou predominantemente da força de trabalho familiar no processo produtivo e/ou gerenciamento da atividade; *d)* na qual as unidades produtivas não recorram à mão-de-obra assalariada – com exceção à forma temporária ou ocasional; *e)* em que a principal fonte de renda do produtor seja advinda da exploração do seu estabelecimento rural/agrícola, e *f)* que detenha área do empreendimento definido como de pequeno porte, inserido em pequena propriedade rural.

Pode-se estabelecer dessa maneira, uma relação associativa entre a prática da atividade de modo familiar e o tamanho do empreendimento (PESTANA et al., 2008; REZENDE et al., 2008; FRANÇA & PIMENTA, 2012; GOMES et al., 2012; XAVIER, 2013), na qual pequenos produtores não possuem infraestrutura (ARAÚJO, 2006; DE-CARVALHO et al., 2013; DUTRA et al., 2014; ANTONUCCI, 2016; COSTA, 2016), acesso à tecnologia (RANGEL & VIDOR, 2004; DUTRA et al., 2014; COSTA, 2016; BARONE et al., 2017), ou recursos financeiros necessários para investimento em mão-de-obra externa, insumos ou equipamentos (ALCÂNTARA NETO, 2009; CARDOSO et al., 2009; BARROS, 2010; SILVA et al., 2010; TAVARES-DIAS, 2011; DUTRA, 2014; DUTRA et al., 2014; LEONEL, 2016).

Segundo Timpone (2009), dadas as características não favoráveis destes empreendimentos, políticas públicas devem ser criadas e destinadas ao piscicultor familiar, servindo como ação estratégica para a melhoria do processo produtivo, qualidade do produto e incremento de renda desses atores envolvidos no setor (XAVIER, 2013).

Para Pestana et al. (2008), buscar entender melhor os conceitos da atividade de forma familiar e conhecer mais profundamente a sua realidade no país, através das características sociais e econômicas dos produtores, se constitui em um importante mecanismo para o estabelecimento de qualquer apoio governamental voltado à atividade. Este modelo estratégico, portanto, pode ser aplicado ao estado do Amazonas, em decorrência dos resultados levantados neste trabalho.

4.2.7.5. Aproveitamento de profissionais

Ao se investigar sobre o número de profissionais empregados na atividade, é constatado por meio da figura 36 que há a utilização de pelo menos um profissional em 71,67% das pisciculturas, contra 28,33% que alegaram não aproveitar nenhum profissional nos empreendimentos.

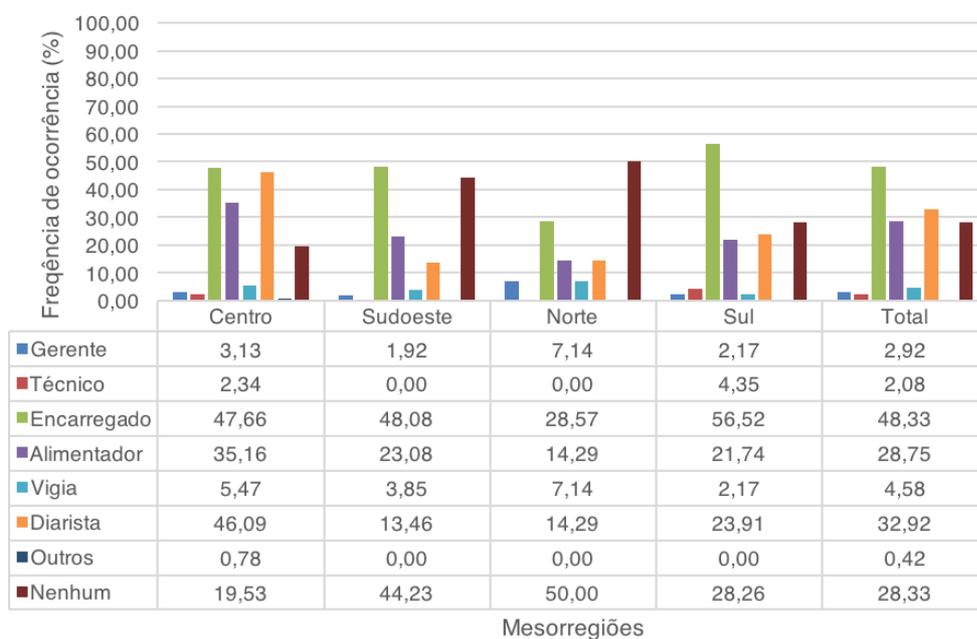


Figura 36. Frequência de ocorrência para o aproveitamento de profissionais em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O profissional que mais se destaca é o encarregado ou administrador, verificado em 48,33% das pisciculturas pesquisadas. O diarista é identificado em 32,92% dos empreendimentos e em 28,75% o piscicultor declarou contratar o alimentador para trabalhar na atividade. São observadas em menor quantidade a contratação de vigias, gerentes e técnicos, com valor de 4,58%, 2,92% e 2,08% nos empreendimentos, respectivamente. A categoria “outros profissionais”, com funções administrativas de contabilidade e gestão de vendas, por exemplo, ocorre somente em 0,42% das pisciculturas amostradas.

Considerando as mesorregiões estudadas separadamente, constata-se que o profissional “encarregado”, com função de serviços gerais, apresenta maior ocorrência na mesorregião Sul, observado em 56,52% das propriedades. Os profissionais “diarista” e “alimentador” possuem maior ocorrência na mesorregião Centro, verificado em 46,09% e 35,16% das pisciculturas, respectivamente.

Observa-se que nas mesorregiões Sudoeste e Norte não se verifica a ocorrência do profissional “técnico” (0,00%), sendo contratados somente nas mesorregiões Sul (4,35%) e Centro (2,34%). Para a categoria “outros profissionais” constata-se a ocorrência somente na mesorregião Centro, em 0,78% das pisciculturas.

Destaca-se ainda que as mesorregiões onde se apresenta maior ocorrência de piscicultores que não contratam nenhum profissional para desempenho de funções em suas propriedades são as mesorregiões Norte e Sudoeste, onde em 50% e 44,23% dos empreendimentos não existe tal conduta, respectivamente.

Outros estudos desenvolvidos em diversas regiões do Brasil mostram a importância sobre a contratação de profissionais na piscicultura. Famato (2014), por exemplo, identificou em pesquisa realizada em Mato Grosso, que somente em 26,41% dos empreendimentos é contratado algum tipo de profissional administrador, o que demonstra que tal função é desempenhada pelo próprio proprietário e que este tem controle administrativo de sua propriedade.

Também foi verificada pelo mesmo autor a grande ocorrência para contratação de profissionais com função de serviços gerais ou encarregados (63,10%), os quais se mostram superiores aos obtidos no estado do Amazonas neste trabalho. Gerentes de fazenda são a segunda mão-de-obra mais contratada, com 16,07% de participação, se apresentando bem elevado também em comparação ao identificado no Amazonas.

Batista (2013) relata em estudo desenvolvido no Mato Grosso do Sul, que por ser uma atividade tipicamente familiar, a piscicultura possui um baixo índice de contratação, o que por consequência gera pouca mão-de-obra. O autor constata que somente 30% dos piscicultores têm funcionários trabalhando no empreendimento, valor considerado inferior aos desta pesquisa, e que grande parte dos funcionários são direcionados a cumprir outras atividades na propriedade, sendo dedicada à piscicultura somente parte do tempo disponível.

Em estudo realizado em Rio Preto da Eva, no estado do Amazonas, Martins-Jr (2009) relatou a ocorrência de 49,35% de empreendimentos que possuem funcionários contratados na atividade piscícola, sendo que em relação ao total verificado no levantamento, este possui uma média de 0,81 ($\pm 1,20$) empregados por piscicultura.

Pestana et al. (2008) destacam que pelo fato de se utilizar predominantemente a mão-de-obra familiar em detrimento daquela contratada, a atividade possui grande potencial de criar e absorver força de trabalho, gerando renda, sendo, no entanto, baixa a produção de empregos ou outras ocupações remuneradas vinculadas.

Na concepção de Oliveira (2012), a piscicultura é uma atividade zootécnica, que como tal deve ter caráter econômico, com finalidade de geração de emprego e incremento de renda para seus atuantes. Constata-se assim, que os resultados revelam importância na origem de mão-de-obra profissional da atividade, o que evidencia o valor econômico do setor no estado, como destaca o autor.

4.2.8. Problemas e dificuldades relacionados à atividade

Verifica-se que ao serem questionados sobre qual fator representa a maior limitação, ou que se mostra como principal influência negativa no desenvolvimento da atividade de piscicultura em seus empreendimentos, os produtores informaram que o preço dos insumos, mais especificamente o custo com ração, é considerado o problema mais impactante para desenvolvimento da atividade, com 35,42% de ocorrência junto aos resultados (figura 37).

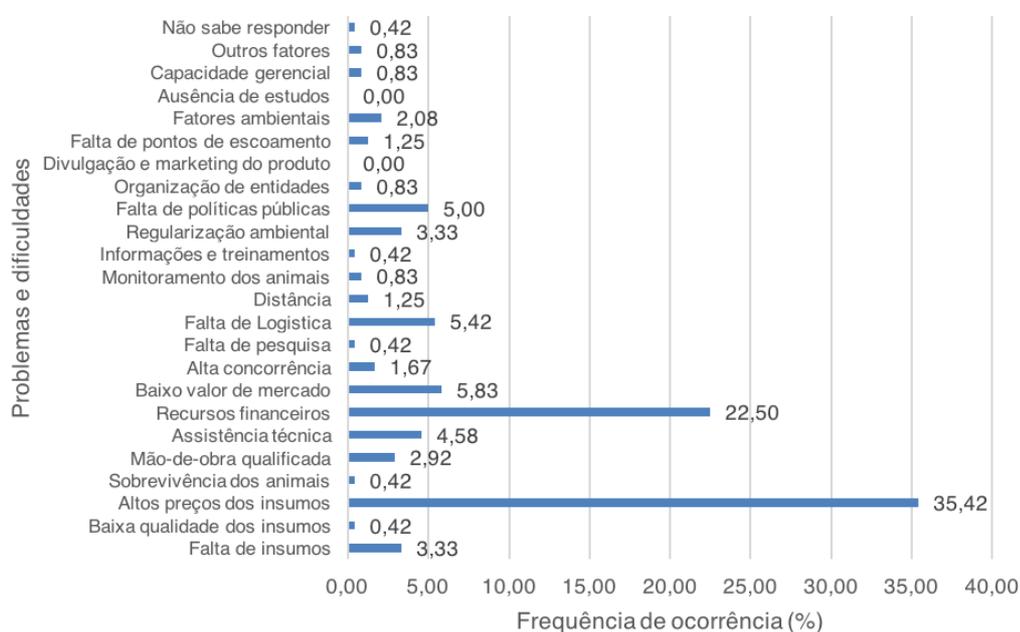


Figura 37. Frequência de ocorrência para problemas e dificuldades relacionados à atividade em empreendimentos de piscicultura no estado do Amazonas.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A dificuldade para obtenção de recursos financeiros se mostra como o segundo maior problema relatado (22,50%), seguida do item “baixo valor de mercado” (5,83%). O problema “falta de logística” é relatado por 5,42% dos piscicultores e “falta de políticas públicas” é descrita por 5,0% destes como grandes dificuldades sofridas. Já o item “falta de assistência técnica” representa 5,73% dos problemas apurados.

Outras dificuldades também podem ser destacadas, como a falta de insumos e regularização ambiental, informada como um problema para o desenvolvimento da atividade por 3,33% dos piscicultores. O item “mão-de-obra qualificada” é informado por 2,92% e “fatores ambientais” por 2,08% dos produtores como grande dificuldade sofrida. Já os demais itens citados quando somados equivalem a 15,31% dos resultados.

Entre as mesorregiões, constata-se junto aos gráficos da figura 38 alguns destaques quanto à diferença para dificuldades relatadas. A mesorregião Centro, por exemplo, demonstra grande ocorrência para os itens “preço de insumos” (32,81%), “recursos financeiros” (19,53%). Os itens “falta de políticas públicas” e “baixo valor de mercado do pescado” também se sobressaem, com 7,81% e 7,03% dos resultados apurados, respectivamente.

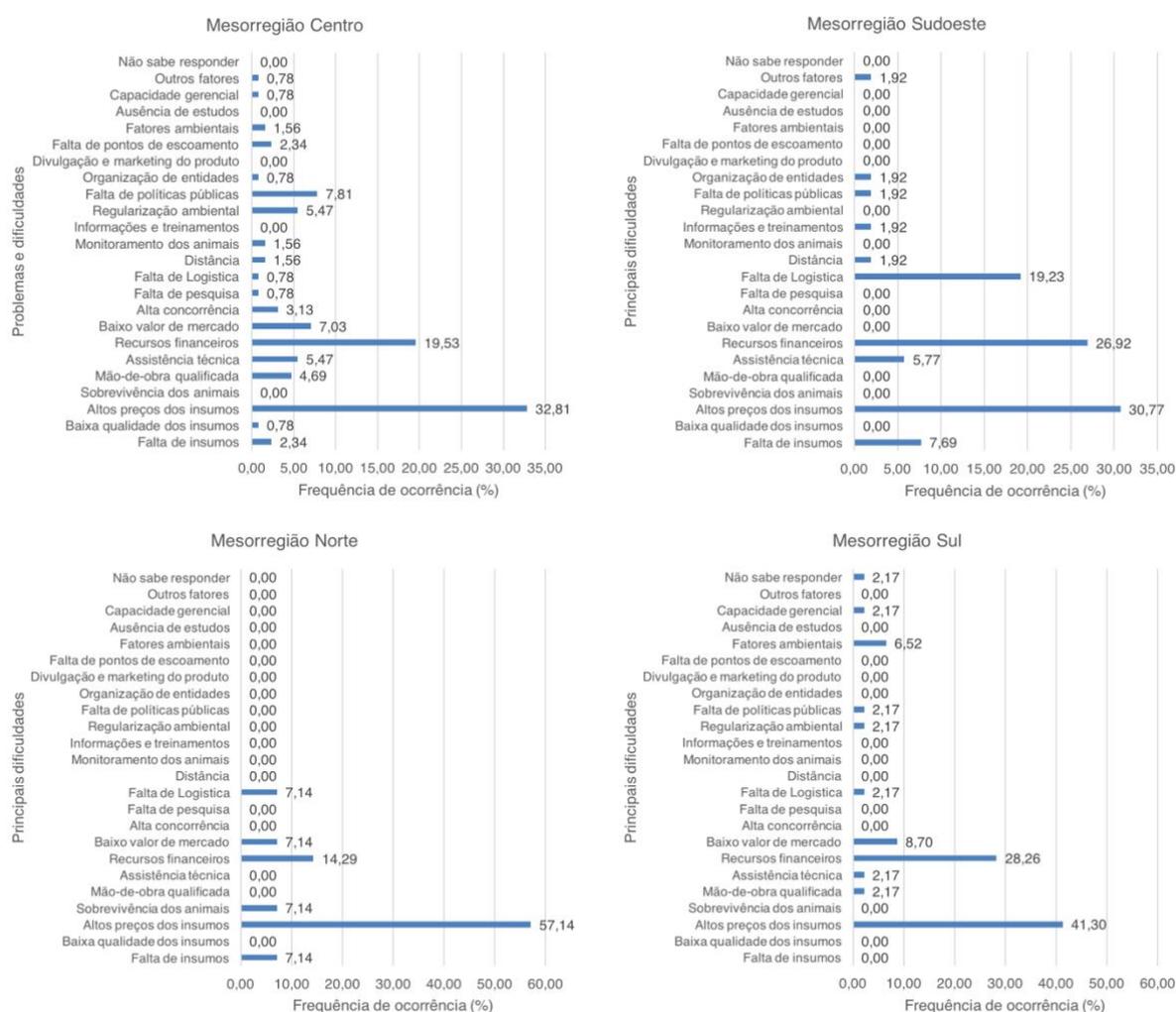


Figura 38. Frequência de ocorrência para problemas e dificuldades relacionados à atividade em empreendimentos de piscicultura, por mesorregiões do estado do Amazonas. Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na mesorregião Sudoeste se sobressaem os itens “preço de insumos” (30,77%) e “falta recursos financeiros” (28,92%). A falta de infraestrutura logística é o terceiro fator mais informado, considerada importante por 19,23% dos piscicultores. A dificuldade “falta de insumo” para suprimento da atividade possui também grande relevância entre os produtores,

relatada como problema na atividade por 7,69% destes. O item “assistência técnica” ainda se destaca, com 5,77% de ocorrência sobre os resultados.

Valores obtidos para a mesorregião Norte dão evidência para a dificuldade “preço de insumos”, informada por 57,14% dos piscicultores como maior problema existente na atividade naquela mesorregião. O item “falta de recursos financeiros” representa 14,29% dos resultados, seguido dos itens “falta de infraestrutura logística”, “baixo valor de mercado do pescado”, “sobrevivência dos animais” e “falta de insumos”, descrito como principal problema por 7,14% dos piscicultores, cada.

Já a mesorregião Sul possui maiores valores, assim como nas outras mesorregiões, para os itens “preço de insumos” (41,30%) e “falta de recursos financeiros” (28,26%). Os destaques estão para os itens “baixo valor de mercado do pescado”, informado por 8,70% dos piscicultores, seguido por “fatores ambientais”, especificados pela falta de oferta de água para abastecimento dos viveiros, relatado por 6,52% dos produtores como dificuldade ocorrente.

Notam-se pelos dados levantados, que os itens listados como maiores problemas no desenvolvimento da atividade no Amazonas são aqueles relacionados diretamente a questões de custo de produção, comercialização, acesso ao crédito ou de influência direta no retorno e sustentabilidade econômica da atividade (SHIROTA et al., 2000; GONTIJO et al., 2005; ARAÚJO & SÁ, 2008; OSTRENSKY et al., 2008; FRANÇA & PIMENTA, 2012; OLIVEIRA, 2012; BATISTA, 2013; SOUZA & PESSOA, 2014; ANTONUCCI, 2016; LEONEL, 2016), correspondendo, quando somados, a 63,75% dos resultados.

Os valores para o primeiro problema relacionado à atividade vão ao encontro do que é verificado na literatura, quando relaciona que a ração quanto principal insumo de produção, se destaca – principalmente pelo seu alto custo – como fator que afeta negativamente o lucro na piscicultura, se tornando um gargalo para a sustentabilidade desse setor produtivo (ROUBACH et al., 2002; SILVA et al., 2003; PROCHMANN & TREDEZINI, 2004; CASTELLANI & BARRELLA, 2005; OSTRENSKY & BOEGER, 2008; PESTANA et al., 2008; REZENDE, 2009; TAMASSIA, 2011; SILVA et al., 2012; AIRES et al., 2014; FILHO et al., 2014; BOECHAT et al., 2015; CAMPOS et al., 2015; COSTA, 2016), podendo levar à desistência da atividade (ARAÚJO & SÁ, 2008).

Essa constatação é corroborada principalmente no relato dos produtores, quando especificam que a ração é um item que afeta negativamente a criação, tanto pela sua carência de oferta quanto pelo seu preço e qualidade (SOUZA, 2006; ARAÚJO & SÁ, 2008; CORRÊA et al., 2008; REZENDE et al., 2008; SILVA et al., 2010; COSTA et al., 2011; OLIVEIRA, 2012; OLIVEIRA et al., 2012; BATISTA, 2013; XAVIER, 2013; OLIVEIRA et

al., 2014; SOUZA & PESSOA, 2014; TAVARES, 2016; FERREIRA, 2017; OLIVEIRA, 2017; ZACARDI et al., 2017), que acaba fomentando a busca por alimentos alternativos disponíveis, como produtos agropecuários (grãos, frutos, sementes, raízes, etc.) ou outros subprodutos alimentares (vísceras de animais, restos de alimentos, etc.) para fornecerem aos peixes (LOPES, 2003; ROTTA, 2003b; RANGEL & VIDOR, 2004; CASTELLANI & BARRELLA, 2005; ARAÚJO, 2006; PIEDRAS & BAGER, 2007; ARAÚJO & SÁ, 2008; CORRÊA et al., 2008; RAMOS, 2008; CARDOSO et al., 2009; MARTINS-JR, 2009; COSTA et al., 2011; TAVARES-DIAS, 2011; DOTTI et al., 2012; BORGES et al., 2013; O' DE ALMEIDA JÚNIOR & SOUZA, 2013; BRABO, 2014; DUTRA et al., 2014; FILHO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; ALMEIDA et al., 2016; NUNES et al., 2016; RIBEIRO-NETO et al., 2016; RODRIGUES, 2016; BRABO et al., 2017b).

Esse componente tecnológico, que se sobressai como de grande importância para a sustentabilidade econômica dos empreendimentos piscícolas, quando não provido de medidas para diminuição de seus custos, acaba afetando principalmente o pequeno produtor (AIRES et al., 2014), que em decorrência pode abandonar a atividade (ARAÚJO & SÁ, 2008). Os resultados, portanto, podem indicar uma situação desfavorável à viabilidade econômica dos empreendimentos (que em sua maioria são de pequeno porte), o que poderá se refletir negativamente na expansão do setor.

Sobre a falta de recursos financeiros para investimento, Ostrenski & Boeger (2008), Sidônio et al. (2012) e Kubitzka (2015) reportam este motivo, juntamente à falta de políticas públicas, como grande dificuldade para o desenvolvimento da atividade, se tornando um fator que afeta e limita o crescimento da produção aquícola nacional (SILVA et al., 2010).

Conforme Santos & Mattos (2009) explanam, há grande problema no acesso ao crédito para viabilização do desenvolvimento da aquicultura, mesmo havendo aptidão necessária. Estudos como o desenvolvido por Corrêa et al. (2008) confirmam essa constatação, ao identificarem a falta de financiamento como uma das grandes dificuldades apontadas por piscicultores no Vale do Ribeira, em São Paulo.

Sarah et al. (2013) também identificaram este item como de maior entrave para o setor, sendo relatados por produtores em levantamento sobre o perfil da atividade em Cruzeiro do Sul, no estado do Acre, onde 40% reportaram dificuldade na obtenção de recursos financeiros. De-Carvalho et al. (2013) em trabalho realizado na microrregião de Guamá, no Pará, também relacionam grande ocorrência (51,6%) de piscicultores que apontam a falta de financiamento como principal barreira enfrentada para o desenvolvimento da atividade,

gerando por consequência, problemas para o uso de insumos minimamente necessários, como a ração para aplicação no processo produtivo (TAVARES-DIAS, 2011).

Para Ostrensky (2008) as queixas com relação às dificuldades para obtenção de crédito no Brasil possuem fundamento. Apesar de existirem linhas de investimento disponíveis, estas possuem taxas de juros caras e o seu acesso é extremamente burocrático (MARTINS et al., 2001; SANTOS & MATTOS, 2009; BRABO et al., 2016a; TAVARES, 2016; OLIVEIRA, 2017), já que bancos podem bloquear recursos em consequência, por exemplo, da falta de regularização fundiária ou questões ambientais (TIMPONE, 2009; MORAES & NETO, 2011b; SEBRAE, 2011; FILHO et al., 2014; ANTONUCCI, 2016; TAVARES, 2016), bem como pela aversão ao risco que a atividade oferece, fazendo com haja direcionamento de investimentos para segmentos produtivos considerados (como alternativas econômicas) mais eficientes e lucrativos (PROCHMANN & TREDEZINI, 2004).

O problema para a aquisição de recurso financeiro informado nos resultados pode ter origem, portanto, na dificuldade do produtor de oferecer garantias necessárias junto aos financiadores (ROTTA, 2003b; OLIVEIRA, 2008; PESTANA et al., 2008; SÁ et al., 2008; FERREIRA, 2016; TAVARES, 2016), ou devido a problemas decorrentes da morosidade nas liberações de autorizações (fiscais, fundiárias, ambientais, etc.) e aprovação de projetos técnicos da atividade (DIEGUES, 2006; PESTANA et al., 2008; SANTOS & MATTOS, 2009; TAVARES, 2016).

Sobre a deficiência de infraestrutura logística, Pestana et al. (2008) e Oliveira (2009) apontam que, apesar de ser um item necessário, este é atualmente um dos grandes entraves relacionados ao desenvolvimento da aquicultura nacional. Segundo Matthiensen et al. (2009), esse complexo fluxo de informações relacionado ao transporte, estoque e processamento de produtos é responsável, quando se torna ineficiente, pelo encarecimento de itens produtivos (rações, energia elétrica, etc.), o que eleva os custos e conseqüentemente os preços do pescado comercializado, tornando-o menos competitivo em relação a outras fontes.

Melo et al. (2010) esclarecem que não basta incentivar o aumento da produção piscícola sem buscar fortalecer seus canais de escoamento. A construção e melhoria de estradas de acesso para o regular fornecimento de alevinos, ração e outros insumos; o escoamento da produção e provimento de apoio técnico necessário, além da subvenção de energia elétrica para produtores e veículos frigorificados para transporte adequado do pescado, compõem elementos essenciais para o desenvolvimento da atividade (MORAES & NETO, 2011a; TAVARES-DIAS, 2011).

De acordo com Amazonas (2008), a localização dos empreendimentos em regiões de difícil acesso podem ocasionar encarecimento na aquisição de insumos de produção e dificuldade na distribuição do pescado no mercado durante todo o ano (descontinuidade de oferta) (SÁ et al., 2008), o que conseqüentemente causa prejuízo na rentabilidade do piscicultor (BATISTA, 2013; OLIVEIRA, 2017). Os valores elevados relatados pelos piscicultores sobre deficiência logística e falta de insumos na mesorregião Sudoeste do Amazonas, por exemplo, podem evidenciar essa carência, merecendo assim, atenção.

No que se refere à implementação de políticas públicas, Martins et al. (2001), Aires et al. (2014) e Kubitzka (2015) identificam que estas se tornam necessárias para a alavancagem e o desenvolvimento do setor piscícola. Para Chammas (2008), o estado tem papel muito importante nessa estruturação, através, por exemplo, da definição de seus marcos regulatórios, ou da viabilização de créditos e incentivos para o financiamento e capital de giro aplicado na atividade como já observado.

Já Rocha & Rocha (2010) especificam que são ações constituídas e limitadas ao poder público na forma de responsabilidade governamental à atividade: “*o planejamento, a regulamentação, o ordenamento, a assistência técnica e o fomento de pesquisas e ações de promoção dos seus produtos*”. De acordo com Pereira et al. (2010) e Silva (2005), cabe ao governo a responsabilidade de organizar todas as práticas da cadeia produtiva do pescado, tais como o investimento em tecnologia e capacitação de recursos humanos para o desempenho aperfeiçoado na piscicultura.

Silva et al. (2016a) destacam que o aporte de políticas públicas, tais como o acesso ao fomento e incentivos fiscais, são necessários para contribuir com a aquisição de tecnologia e inovação, colaborando, conseqüentemente, para a capacidade produtiva e o incentivo do aumento de renda na piscicultura, principalmente de pequenos produtores rurais. Nota-se, portanto, que essa necessidade é percebida pelo produtor através dos resultados apurados, podendo indicar essas carências como um obstáculo para a expansão do setor no estado.

Sobre a falta de assistência técnica nas pisciculturas, constata-se que esta é identificada como uma das principais dificuldades relacionadas em diversos estudos desenvolvidos no Brasil (GONTIJO et al., 2005; ARAÚJO & SÁ, 2008; MARTINS-JR, 2009; SILVA et al., 2010; LOPES et al., 2011; TAVARES-DIAS, 2011; OLIVEIRA et al., 2012; DE-CARVALHO et al., 2013; SARAH et al., 2013; SILVA et al., 2013b; DUTRA, 2014; OLIVEIRA et al., 2014; TAVARES, 2016; ZACARDI et al., 2017), cuja influência chega a ser motivo de descrédito no setor por erros e/ou falta de orientação sobre o manejo adequado, o que pode culminar na desistência da atividade (ARAÚJO & SÁ, 2008).

De-Carvalho et al. (2013), por exemplo, identificaram a falta de assistência técnica regular como maior dificuldade relatada por piscicultores na microrregião de Guamá, no Pará, com 62,5% de ocorrência. Tavares-Dias (2011) também constatou em diagnóstico da piscicultura realizado no estado do Amapá que 66,7% dos piscicultores consideraram a falta de assistência técnica como maior limitação nos empreendimentos.

Igualmente constatado por Silva et al. (2010) foi a ausência de assistência técnica especializada como principal problema relatado nas pisciculturas pesquisadas em diagnóstico sobre a atividade na mesorregião sudeste do estado do Pará, com ocorrência de 26,76% sobre os resultados apurados.

Tavares-Dias (2011) relaciona que a carência de assistência técnica é motivo de prejuízo para o setor, visto que a falta de planejamento e despreparo para a condução do empreendimento, combinada à utilização de tecnologias inadequadas ou menos eficientes em decorrência da falta de orientações especializadas, podem gerar um baixo rendimento na produção, com conseqüente diminuição da margem de lucro do piscicultor. Valores obtidos considerados entre os mais significativos para esse item nos resultados também dão conta desse problema, que merece, portanto, atenção por parte dos atores envolvido na atividade para o seu bom desenvolvimento no estado.

4.3. Avaliação sobre viabilidade econômica e potencial de risco da atividade

4.3.1. Diagnóstico sobre investimentos e viabilidade econômica

4.3.1.1. Características do empreendimento padrão

4.3.1.1.1. Identificação do empreendimento padrão

Como definido na metodologia, ao se considerarem os resultados produzidos na primeira (análise de banco de dados) e na segunda (aplicação de formulários de entrevistas) etapas da pesquisa, foram identificadas as características predominantes dos empreendimentos piscícolas desenvolvidos no estado do Amazonas, ou seja, aquelas relacionadas à fase de criação, manejo, ciclo de produção, índices de produtividade, infraestrutura, entre outros empregados na atividade.

Constatou-se através dos dados, que em condições gerais não existem diferenças entre as mesorregiões estudadas quanto às características de padronização, nas quais se considerou que todos os atributos permanecem igualmente constantes em relação às estruturas de criação em todo o estado. A tabela 17 abaixo mostra as características do sistema de produção piscícola estabelecido inicialmente para as investigações.

Tabela 17. Características do sistema de produção piscícola predominantemente adotado no estado do Amazonas, em relação ao critério de definição e origem dos dados coletados.

Item	Característica	Critério	Origem dos dados
Dispositivo de criação	Viveiro escavado	Moda	Primários/Secundários
Porte	Pequeno	Moda	Secundário
Área alagada (hectare)	1,39	Média	Secundário
Estratégia de criação	Única espécie	Moda	Primários
Objetivo da criação	Engorda	Moda	Primários/Secundários
Finalidade	Comercialização	Moda	Primários/Secundários
Sistema de produção	Semi-intensivo	Moda	Primários/Secundários
Espécie	Tambaqui	Moda	Primários/Secundários
Peso médio final (kg)	2,50	Moda	Primários
Taxa de estocagem (kg/hectare)	7.000	Moda	Primários/Secundários
Aerador	Não	Moda	Primários
Ciclo de produção (ciclos/ano)	01	Moda	Primários
Produção total (kg/ciclo)	9.730	Média	Primários/Secundários
Duração do ciclo	12 meses	Moda	Primários
Alimentação	Ração	Moda	Primários

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

As informações primárias e secundárias coletadas mostram que a piscicultura desenvolvida no Amazonas é majoritariamente formada por infraestruturas caracterizadas como de terra firme em viveiros escavados. Os empreendimentos são definidos como de pequeno porte, nos quais a área alagada média possui 1,39 hectares para esse perfil de porte. Também se observa que a espécie predominantemente criada no estado é o tambaqui em sistema semi-intensivo, sendo a produção realizada em monocultivo (única espécie) para produção de indivíduos com peso médio final de 2,5 kg, com objetivo de engorda e finalidade de comercialização da produção.

Constata-se ainda, conforme verificado nos resultados das etapas anteriores deste trabalho, que os empreendimentos não aplicam equipamentos de aeração como tecnologia para o incremento de produção, o que se reflete em uma taxa de estocagem de sete toneladas por hectare. Completam-se às características, o uso de um único ciclo produtivo anual nos empreendimentos com duração de 12 meses e a aplicação de ração comercial para a alimentação dos peixes em todas as fases de criação.

Quanto à comparação dos resultados, Pedroza Filho et al. (2016) identificaram em estudo recente sobre aspectos tecnológicos da produção do tambaqui na região norte do Brasil, que as mesmas características relacionadas nesta pesquisa são recorrentes e predominantes em toda a região, onde é prevaiente, como apurado, a criação do tambaqui em dispositivos de viveiros escavados em sistema de produção semi-intensiva. Os autores ainda descrevem a área média de produção variando de 0,5 a 5 hectares, o que demonstra a predominância de empreendimentos considerados de pequeno porte, assim como nos resultados obtidos.

Suframa (2003), Gandra (2010), Costa (2016) e Barone et al. (2017) também corroboram tais características para o estado do Amazonas, sendo que os autores complementam ainda que se sobressai a aplicação de um único ciclo produtivo com duração de 10 a 12 meses e a não prevalência no uso de aeradores no incremento de produção para obtenção de maiores taxas de estocagem, como neste levantamento.

O porte dos empreendimentos identificados por Costa (2016) e Barone et al. (2017) no estado também se mantém em sua maioria como pequeno, com área alagada média variando entre 1,6 e 4,5 hectares e 1,0 e 6,0 hectares, respectivamente, ou seja, os resultados se mostram bem próximo ao obtido neste trabalho.

4.3.1.1.2. Identificação do peso de comercialização do pescado

Foi constatado que em relação à preferência de peso de comercialização do tambaqui, considerada a espécie com maior ocorrência no Amazonas, grande parte dos piscicultores (53,15 %) comercializa o pescado com peso até 3,0 kg. A venda dos peixes com peso até 2,0 kg é a segunda opção de escolha, com 36,04% de ocorrência, seguida do peso até 1,0 kg, com 6,31%. Em menor quantidade aparece o peixe com peso acima de 3,0 kg, comercializado por 4,50% dos piscicultores pesquisados (tabela 18).

Tabela 18. Frequência de ocorrência das categorias de peso de comercialização do tambaqui produzido no estado do Amazonas, por mesorregiões e absoluto.

Categoria	Participação (%)					Total
	Mesorregião ¹					
	Centro	Sudoeste	Norte	Sul		
Peso (kg)	Até 1,0	9,92	2,00	20,00	0,00	6,31
	Até 2,0	32,23	52,00	60,00	26,09	36,04
	Até 3,0	54,55	36,00	20,00	71,74	53,15
	Acima de 3,0	3,31	10,00	0,00	2,17	4,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

As mesorregiões aparecem com preferência de peso de venda do tambaqui diferenciados. A mesorregião Sul possui maior quantidade (71,74%) de piscicultores que preferem comercializar esse pescado com peso até de 3,0 kg. As mesorregiões Centro e Sudoeste possuem a segunda e terceira maior preferência, com 54,55% e 36% de ocorrência, respectivamente. Já a mesorregião Norte possui a menor quantidade de peixes comercializados nesta faixa de peso, com valor de 20%.

Na categoria de peso até 2,0 kg, se observa a prevalência da mesorregião Norte pela comercialização do tambaqui, verificada em 60% das pisciculturas, seguida da mesorregião Sudoeste com 52% da preferência. Peixes vendidos com peso de até 1,0 kg possuem maior ocorrência na mesorregião Norte, com 20% de participação. Já os tambaquis comercializados com peso acima de 3,0 kg possuem maior preferência entre os piscicultores pesquisados na mesorregião Sudoeste, verificado em 10% dos empreendimentos levantadas, sendo observados ainda nas mesorregiões Centro (3,31%) e Sul (2,17%).

É especificado por Gandra (2010), Rosa (2011), Kubitz et al. (2012a), Kubitz et al. (2012c) e Campos et al. (2015), que o mercado de Manaus, com população aferida em aproximadamente 2,13 milhões de habitantes (IBGE, 2017a), é o principal local de destino da maior parte do tambaqui produzido na região norte, onde se estima uma demanda da ordem de 40.000 toneladas/ano, correspondendo assim, a mais de 17 kg/habitante/ano de consumo *per capita* exclusivo para a espécie (CAMPOS et al., 2015). Afere-se que mais de 95% desse pescado é proveniente da criação em cativeiro, na qual é preferência do consumidor adquirir peixes maiores, da ordem de 3,0 kg de peso (CAMPOS et al., 2015), valores de peso estes em sua maioria obtidos neste trabalho.

Comparativamente, Martins-Jr (2009) identificou peso médio de comercialização para o tambaqui de 1,25 kg ($\pm 0,64$) em Rio Preto da Eva, sendo que o peso máximo obtido chegou a 2,5 kg. O autor enfatiza que o tempo de um ciclo de produção da espécie varia em função do tamanho definido para engorda dos peixes, bem como do desejo do produtor em querer negociar a safra, o que ocasiona variações no tempo médio de criação, que pode chegar a 18 meses para produzir um peixe com peso maior que 2,0 kg.

Já Rodrigues (2016) obteve peso médio de 2,78 kg ($\pm 0,64$) para comercialização do tambaqui “roelo” (peixes de 0,7 kg a 6,0 kg) na Região Metropolitana de Manaus (RMM), destacando também que o peixe é vendido na forma “curumim” (peixes de 0,3 kg a 0,6 kg), o qual é comercializado com peso médio de 0,53 kg ($\pm 0,11$).

Conte (2002), Shiota & Sonoda (2004), Matthiensen et al. (2009), Barros (2010) e Rodrigues (2016) apontam que preços de mercado diferenciados são influenciados pelo peso/tamanho do pescado. De um modo geral, a seleção de exemplares maiores na despesca justifica a prática de preços mais competitivos (FURLANETO, 2008), sendo que a maior aceitação (demanda) por parte do mercado proporcionando maiores ganhos na comercialização (BARROS, 2010).

No entanto, Furlaneto (2008) observa que o tamanho de comercialização do peixe influencia diretamente no tempo de duração do ciclo produtivo (tempo de criação) e no consumo de ração, visto que peixes maiores apresentam piores taxas de conversão alimentar (FURLANETO, 2008; BARROS & MARTINS, 2012; MASCHIO, 2017). Por sua vez, esta condição afeta negativamente os custos de produção, consequentemente tornando-os mais altos, comprometendo assim a rentabilidade da atividade (SONODA, 2004; SILVA, 2010; BARROS & MARTINS, 2012).

Tamassia (2011), ao tratar sobre a característica de variação na duração do ciclo de produção, menciona que esta pode estar relacionada à estratégia de comercialização utilizada, ao aumento da demanda e, principalmente, à expectativa de um período que torne o preço do pescado mais atrativo, como por exemplo, o período de defeso ou “Semana Santa” (RANGEL & VIDOR, 2004; CARDOSO et al., 2009; MARTINS-JR, 2009; BARROS, 2010; TAVARES-DIAS, 2011; ALMEIDA et al., 2016; BRABO et al., 2016b; MENDES & CARVALHO, 2016; RODRIGUES, 2016; SIQUEIRA, 2016). Outro ponto é a proibição (defeso) ou dificuldade (sazonalidade) da captura do pescado em ambientes naturais durante certos períodos do ano, que ocasiona irregularidade e consequentemente a diminuição da oferta de algumas espécies, afetando preços, logo, todo o processo de comercialização (SUFRAMA, 2003; MARTINS-JR, 2009).

Furlaneto (2008) enfatiza sobre a necessidade de se ter acompanhamento técnico e econômico em relação ao peso médio de venda e duração do ciclo de produção do peixe como instrumento de avaliação da viabilidade da atividade a médio e longo prazo. Para Sonoda (2002) e Barros (2010), o preço praticado em função do peso é um dos fatores que devem ser levados em consideração para a venda do pescado. Assim, deve-se ponderar a estratégia de comercialização escolhida, já que o preço de venda aumenta à medida que o peso do peixe aumenta, no entanto, esse preço não necessariamente irá produzir maiores retornos sobre o investimento (MATTHIENSEN et al., 2009; BARROS & MARTINS, 2012).

4.3.1.2. Resultados sobre preços

Conforme ressaltado na fase metodológica, foi realizado o levantamento de preços relacionados aos itens que apresentam maior impacto no processo produtivo, ou seja, preço de ração e preço de venda do pescado. Deste modo, foram obtidos valores mínimos, máximos e médios, bem como os respectivos desvios-padrões em cada um dos itens para cada mesorregião separadamente, no qual os resultados estão dispostos na tabela 19.

Tabela 19. Valores mínimos, médios e máximos de preço da ração e preço de venda do pescado, levantados por mesorregiões do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Item							
	Preço de ração (R\$/kg)				Preço do pescado (R\$/kg)			
	Mínimo	Máximo	Médio	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo	Médio	Desvio-Padrão
Centro	1,40	2,48	1,80	0,21	4,00	10,00	6,35	1,43
Sudoeste	1,68	3,40	2,36	0,41	5,00	13,00	8,98	2,31
Norte	1,68	3,20	2,25	0,48	3,00	10,00	6,50	2,89
Sul	1,52	3,00	1,94	0,33	5,00	10,00	7,76	1,40
Média	-	-	1,97	0,38	-	-	7,18	1,96

Fonte: Dado da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

4.3.1.2.1. Preço da ração

Constata-se que a ração com valor médio mais baixo foi coletada na mesorregião Centro, com preço de R\$ 1,80 kg⁻¹ ($\pm 0,20$). A mesorregião Sudoeste foi a que apresentou valor médio mais alto para este insumo, com preço de R\$ 2,36 kg⁻¹ ($\pm 0,41$), seguida das mesorregiões Norte e Sul, com respectivos preços de R\$ 2,25 kg⁻¹ ($\pm 0,48$) e R\$ 1,94 kg⁻¹ ($\pm 0,33$). A média de preço da ração para o estado do Amazonas ficou em R\$ 1,97 kg⁻¹ ($\pm 0,38$).

Valores mínimos mais baixos para o preço da ração foram coletados na mesorregião Centro, com custo de R\$ 1,40 kg⁻¹. As mesorregiões Sudoeste e Norte apresentaram valores mínimos de R\$ 1,68 kg⁻¹ cada e mesorregião Sul o valor de R\$ 1,52 kg⁻¹. Já o maior preço máximo de ração foi coletado na mesorregião Sudoeste, com valor de R\$ 3,40 kg⁻¹. Preços máximos também considerados elevados para este insumo foram ainda obtidos nas mesorregiões Norte e Sul, com valores de R\$ 3,20 kg⁻¹ e R\$ 3,00 kg⁻¹, respectivamente.

Pedroza Filho et al. (2016) identificaram, através de levantamento de dados produtivos para a região norte do Brasil, que os preços médios da ração variaram entre R\$ 1,43 kg⁻¹ e R\$ 1,71 kg⁻¹ nos municípios pesquisados, entre eles a Baixada Cuiabana no Mato Grosso (melhor valor) e no Tocantins (pior valor). Os resultados se mostram, mesmo na pior variação de preço, inferiores aos obtidos no Amazonas neste levantamento, o que pode indicar a dificuldades na aquisição da ração para abastecimento da produção no estado.

Filho et al. (2014) e Campos et al. (2015) verificaram que preços e regularidade na oferta de ração podem oscilar por região ou estado em decorrência do distanciamento e dificuldade de acesso (logística) aos centros de produção deste insumo e seus ingredientes, sendo que em decorrência disto, o valor médio pago na saca pode variar, chegando a pelo menos 10% de aumento (FILHO et al., 2014), comprometendo juntamente à diminuição nas margens de retorno com o preço de venda do pescado, a lucratividade do piscicultor.

Moraes & Neto (2011b) corroboram esta afirmação, ao relacionarem que um dos grandes entraves para a piscicultura no Amazonas, segundo a percepção dos próprios piscicultores, está ligado à questão do distanciamento dos grandes centros produtores de grãos – principal matéria-prima que compõem a ração, o que acaba conseqüentemente por onerar o produto final, bloqueando a produção de peixes no estado. Os resultados obtidos, portanto, evidenciam este problema, visto que as variações nos preços da ração indicam dificuldade logística e desvantagem de acesso e distância entre as mesorregiões dentro do próprio estado.

Em vista disto, o preço da ração como componente principal de gasto, bem como as variações de valor deste insumo durante a produção devem ser observados (MARENGONI & BUENO, 2007), pois irão influenciar na resposta de rentabilidade e conseqüentemente a tomada de decisão do produtor (CALDERÓN, 2003; BARROS, 2010; CHACON, 2011), na qual as margens de lucro poderão ser mais ou menos significativas dependendo do custo decorrente deste item (SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2012; CAMPOS et al., 2015; COSTA, 2016; PEDROZA FILHO, 2016).

4.3.1.2.2. Preço do pescado

Quanto ao preço de venda do pescado, observa-se que os melhores valores são verificados na mesorregião Sudoeste, com preço médio de R\$ 8,98 kg⁻¹ ($\pm 2,31$), seguida das mesorregiões Sul, com preço de R\$ 7,76 kg⁻¹ ($\pm 1,40$) e Norte, com R\$ 6,50 kg⁻¹ ($\pm 2,89$). A mesorregião Centro apresentou o menor valor médio de venda, com preço de R\$ 6,35 kg⁻¹ ($\pm 1,43$). O valor médio de venda do tambaqui do Amazonas ficou em R\$ 7,18 kg⁻¹ ($\pm 1,96$).

Para os preços mínimos, foi apurado valor mais baixo, ou seja, considerado mais barato na mesorregião Norte, especificado em R\$ 3,00 kg⁻¹. Já os maiores preços mínimos foram obtidos nas mesorregiões Sudoeste e Sul, com valor de R\$ 5,00 kg⁻¹ cada. O preço máximo mais elevado foi constatado na mesorregião Sudoeste, com valor de R\$ 13,00 kg⁻¹. As demais mesorregiões relacionaram igualmente o preço máximo em R\$ 10,00 kg⁻¹.

Ao se analisarem os resultados, observa-se que estes se apresentam próximos, apesar de mais elevados, àqueles levantados por Costa (2016), o qual obteve valores variando entre R\$ 5,50 kg⁻¹ e R\$ 8,50 kg⁻¹ para preços de comercialização do tambaqui, com valor médio de R\$ 6,27 kg⁻¹ praticados em empreendimentos na Região Metropolitana de Manaus (RMM).

Já Pedroza Filho et al. (2016) identificaram preços variando entre R\$ 4,50 e R\$ 5,50 em estudo realizado em centros produtores de tambaqui em diversos municípios nos estados de Rondônia, Mato Grosso e Tocantins, onde os preços também se apresentaram inferiores aos praticado no Amazonas. Os autores ressaltam que preços elevados de venda proporcionam margens de lucro mais robustas, o que para o cenário atual do Amazonas representa uma vantagem para o produtor.

Foi verificado por Martins-Jr (2009) preço mais baixos praticados no município de Rio Preto da Eva, no Amazonas em relação aos resultados obtidos neste trabalho, onde valores médios para a venda do tambaqui variaram entre R\$ 4,32 e R\$ 5,35. Matthiensen et al. (2009) também verificaram que o preço do tambaqui praticado no mercado local de Manaus apresentou variação entre R\$ 5,50 kg⁻¹ para peixes de até 3,0 kg e R\$ 6,30 kg⁻¹ para peixes acima de 3,0 kg. Deve-se considerar, no entanto, o lapso temporal na comparação dos dados, sendo que variações de preço decorrentes de ajustes nos custos de produção ocorreram no transcorrer desse período.

De acordo com Calderón (2003), as diferentes formas de comercialização influenciam muito no preço de venda do pescado, que conseqüentemente podem tornar viável ou inviável economicamente um empreendimento piscícola. Costa (2016) afirma que os melhores resultados de rentabilidade da atividade estão relacionados às negociações com melhores clientes. O autor citado alerta, no entanto, que atualmente as transações ocorrem principalmente junto a intermediários (atravessadores), que acabam tendo uma melhor influência de barganha e terminam por diminuir o poder de negociação do produtor, reduzindo os preços do pescado e, conseqüentemente, remunerando mal o investimento.

Já Barros (2010) identificou, ao analisar fatores de relação nos custos de produção na piscicultura, que o preço médio de venda do pescado varia em função principalmente dos diferentes fatores de comercialização. Sobre esta influência, vários autores apontam que as variações nos preços de venda do peixe dependem de critérios como a força de oferta e demanda de mercado, canais de comercialização e período do ano em que o produto é comercializado (BRAUN et al., 2004; BARROS, 2010; CAMPOS et al., 2015; BARROS et al., 2016).

Barros et al. (2016), no entanto, ressaltam que apesar da importância de fatores externos, o preço de venda do peixe está diretamente relacionado aos custos de produção, que por sua vez são vinculados e influenciados pelo item que representa o maior valor de despesa, ou seja, o preço de ração, o qual foi constatado como um entrave para atividade na etapa de análise dos dados primários deste estudo.

4.3.1.3. Estimativas de investimento

Como pode ser observado na tabela 20, para a implantação de um empreendimento piscícola nos moldes do sistema de criação predominante no estado do Amazonas, com área de 1,39 hectares e potencial produtivo total de 9.730 kg/ciclo de tambaqui, considerando taxas de estocagem atualmente definidas para o sistema semi-intensivo, é despendido o montante de R\$ 212.179,00 com investimento.

Tabela 20. Composição de valores de investimento para implantação de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.

Item	Descrição	Un.	Qtd.	Participação	
				(R\$)	(%)
1.	Viveiros e captação de água (levantamento topográfico; confecção de viveiros, sistema de abastecimento e drenagem; gramagem; mobilização de máquinas e equipamentos)	R\$	01	105.777,00	49,85
2.	Edificações, construções civis e benfeitorias (depósito; residência; estradas internas; cercas; poço; rede elétrica)	R\$	01	94.472,00	44,52
3.	Máquinas, veículos e equipamentos (bomba hidráulica)	R\$	01	5.500,00	2,59
4.	Ferramentas e utensílios (balança; kit de análise de água; carro-de-mão; roçadeira; caixa d'água; balde; puçá; tarrafa; redes; outros utensílios)	R\$	01	6.430,00	3,03
5.	Projeto e regularização (projeto técnico; taxas e licenças)	R\$	01	0,00	0,00
TOTAL				212.179,00	100,00

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Do total especificado, 49,85%, ou R\$ 105.777,00 são destinados à implantação de viveiros escavados e captação de água, os quais representam os maiores gastos sobre investimentos, seguido da participação de 44,52% com edificações e benfeitorias, ou um desembolso de R\$ 94.472,00. Máquinas, veículos e equipamentos correspondem a 2,59% desse total, com valor de R\$ 5.500,00; ferramentas e utensílios representam 3,03% do investimento, ou R\$ 6.430,00. Investimentos com o item “projeto e regularização” não foram contabilizados para a área alagada utilizada, sendo seu valor igual a R\$ 0,00 (0,00%).

De acordo com Santos et al. (2014), a quantidade de investimento para se iniciar um empreendimento de piscicultura depende de vários aspectos que devem ser observados, entre eles: o tipo de sistema de criação, a espécie escolhida, a disponibilidade de água, o objetivo, a finalidade da criação, entre outros.

Conforme é esclarecido por Melo & Stipp (2001), Vilela et al. (2013) e Brabo et al. (2016a), a composição de valores para implementação de viveiros apresenta maior participação dentre os itens de investimento, podendo chegar a mais de 60% na constituição dos preços (VILELA et al., 2013). O resultado da participação deste item sobre o investimento se mostra, portanto, condizente aos obtidos neste levantamento.

Outros autores destacam que o desembolso para a construção dessas infraestruturas pode representar uma fatia ainda maior, chegando a mais de 86% sobre o total de investimentos (COSTA, 2013), cuja influência pode estar relacionada a fatores como: *a)* região para implantação da infraestrutura; *b)* sistema de abastecimento e drenagem escolhidos; *c)* tamanho, quantidade e formato dos viveiros; *d)* tipo de equipamentos, maquinários e infraestruturas de apoio utilizados, *e)* além do grau de movimentação de terra e técnicas de construção aplicados (MARTIN et al., 1995; CAVERO et al., 2009; BARROS & MARTINS, 2012; COSTA, 2013).

O resultado gerado para implementação de viveiros e captação de água fornece um custo estimado em R\$ 76.098,56 para cada hectare de lâmina d'água construída. Este valor se mostra superior, apesar de próximo, ao levantado por Izel et al. (2013), por exemplo, com valor estabelecido em R\$ 60.000,00 por hectare, porém se apresenta bem mais elevado em comparação a outras regiões do país (RITTER et al., 2013; VILELA et al., 2013; FAMATO, 2014; BARROS et al., 2016).

Entre os estudos mais recentes sobre planejamento e implantação de pisciculturas, o desenvolvido por Barros et al. (2016) identificou preços projetados de R\$ 31.463,57 por hectare confeccionado no estado do Mato Grosso do Sul, sendo que o valor representa uma diferença de 58,65% a menos em relação ao Amazonas.

Do mesmo modo, ao realizarem análises financeiras de projetos de pisciculturas em tanques escavados no estado de São Paulo, Vilela et al. (2013) também identificaram valores próximos aos levantados em Mato Grosso do Sul, com preço de R\$ 35.053,50 por hectare construído, ou 53,94% a menos que no Amazonas neste estudo.

Ritter et al. (2013) igualmente verificam, em análises de investimentos em pequenas propriedades rurais no Rio Grande do Sul, resultados considerados próximos e também inferiores aos dos autores destacados, onde obtiveram valores para implantação definidos em R\$ 24.500,00 por hectare de viveiros construídos, uma diferença de 67,80% em relação a esse estudo.

Também no estado do Mato Grosso, Famato (2014) identificou resultados para construção chegando a R\$ 39.600,00 por hectare de área alagada para o desembolso na implantação de viveiros de piscicultura, um valor 47,96% menor em comparação ao estado do Amazonas neste levantamento.

Martin et al. (1995), Melo & Stipp (2001) e Barros (2010) alertam que os investimentos para implantação de empreendimentos piscícolas aumentam à medida que se aumenta o potencial de movimentação de terra devido a condições topográficas para a construção dos viveiros, que ocasionam maior dispêndio com horas-máquina. Também é informado por Melo & Stipp (2001) e Barros (2010) que os custos de investimentos na construção de viveiros estão relacionados à área construída, sendo que quanto menor a área de lâmina d'água, maior poderá ser o valor de gasto por hectare.

Sugere-se deste modo que altos custos com implantação de viveiros no Amazonas podem ser decorrentes de condições topográficas e de solos desfavoráveis, que geram gastos superiores com terraplanagem para adequação do terreno pela quantidade de horas-máquina utilizadas na execução da obra, bem como o porte do empreendimento, como identificado, que acabam por onerar pelo menor somatório de área construída, os custos totais com implantação do projeto.

4.3.1.4. Determinação de custos

Com relação aos resultados de custos envolvidos na atividade de piscicultura no Amazonas, é possível verificar junto à tabela 21 que o Custo Operacional Efetivo (COE), que representa todos os desembolsos comumente realizados pelo produtor para viabilizar a operacionalização do empreendimento em um ciclo de produção apresentou um valor estimado de R\$ 56.723,56.

Tabela 21. Composição de custos operacionais de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.

Item	Descrição	Un.	Qtd.	Participação	
				(R\$)	(%)
A.	CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)	R\$	01	56.723,56	100,00
1.	Insumos (alevinos; ração; corretivo; fertilizante; energia; combustível; lubrificantes; outras despesas)	R\$	01	36.290,00	63,98
2.	Mão-de-obra (mão-de-obra fixa e temporária)	R\$	01	10.009,73	17,65
3.	Manutenção e conservação (manutenção e reparo de máquinas, veículos e equipamentos)	R\$	01	4.243,58	7,48
4.	Serviços (assistência técnica; análise de qualidade de água)	R\$	01	0,00	0,00
5.	Impostos e taxas (encargos sociais; ITR; C.S.S.R.)	R\$	01	6.180,24	10,90
B.	CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)	R\$	01	69.022,21	100,00
1.	Custo Operacional Efetivo (COE)	R\$	01	56.723,56	82,18
2.	Depreciação	R\$	01	12.298,65	17,82
C.	CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (CTP)	R\$	01	108.442,20	100,00
1.	Custo Operacional Total (COT)	R\$	01	69.022,21	63,65
2.	Remuneração sobre o investimento inicial	R\$	01	25.461,48	23,48
3.	Remuneração do empresário	R\$	01	8.995,20	8,29
4.	Juros sobre o capital circulante	R\$	01	4.963,31	4,58

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na composição do COE os gastos com insumos, mão-de-obra e impostos e taxas se apresentam, em ordem de quantia, como os itens com maior percentual de representação no total de custos envolvidos, com valores de R\$ 36.290,00 (63,98%), R\$ 10.009,73 (17,65%) e R\$ 6.180,24 (10,90%), respectivamente. Gastos com manutenção e conservação possuem valor de R\$ 4.243,58, ou 7,48% do COE e o item “serviços” não foi contabilizado, correspondendo ao valor de R\$ 0,00 (0,00%).

O Custo Operacional Total (COT), que inclui além do COE, o somatório da depreciação de máquinas, equipamentos e construções, apresenta um valor de R\$ 69.022,21, com participação do COE equivalendo a 82,18%. Destaca-se que o valor computado para depreciação, que corresponde não necessariamente a um desembolso real (SCORVO FILHO et al., 2004), mas representa a desvalorização de itens de investimento para implementação do empreendimento, ficou fixado em R\$ 12.298,65, ou 17,82% sobre o total do COT.

Já o Custo Total de Produção (CTP), que considera além do COT, outros lançamentos, como as remunerações sobre o investimento inicial e do empresário e os juros sobre o capital aplicado, alcançou valor de R\$ 108.442,20. Verifica-se que o componente de COT corresponde a 63,65% sobre o CTP e o item “remuneração sobre o investimento inicial” possui participação de 23,48% ou o valor de R\$ 25.461,48. A remuneração do empresário compõe 8,29%, com valor de R\$ 8.995,20, e os juros sobre o capital circulante equivale a 4,58% ou R\$ 4.963,31 do montante de custos estimados.

Comparativamente, observa-se que o valor de COE se mostrou 31,79% inferior àquele levantado por Silva et al. (2016a), que obtiveram valor de R\$ 83.158,00 para este índice em estudo realizado em piscicultura de viveiros escavados com área alagada semelhante (1,60 hectares) em município do estado de Mato Grosso. O autor apurou ainda custo total (CTP) também próximo ao deste trabalho, com valor de R\$ 100.856,33, considerado 7,10% inferior aos levantados para o Amazonas.

Quanto ao custo com “mão-de-obra”, estudos apresentados por Vilela et al. (2013) e Silva et al. (2016a) demonstram a representatividade e o impacto deste item nos custos operacionais de pisciculturas através de resultados obtidos também em condições de área de lâmina d’água próxima, no qual valores de desembolso podem chegar a representar 24% do total dos custos do empreendimento.

Resultados verificados por Furlaneto (2008), Barros (2010) e Famato (2014) em estudos para a criação de peixes redondos na região de São Paulo e no Mato Grosso, apresentam comportamento similar aos deste trabalho em relação ao percentual na participação da mão-de-obra no COE, com resultados que chegaram a compor 13,1%, 17% e 16% de impacto, respectivamente, nos custos dos fatores de produção observados.

Em contraponto a esses resultados, Barros et al. (2016) verificaram, ao avaliarem os custos operacionais de um empreendimento piscícola de grande porte, resultado inferior para a participação da mão-de-obra na atividade, com valor de apenas 2,75% sobre o total de desembolso, podendo o resultado ser explicado pela diluição deste gasto em relação ao total de custos envolvidos na produção.

De fato, Barros (2010) já havia constatado que custos com mão-de-obra são elevados em pisciculturas de pequeno porte devido à pouca eficiência no aproveitamento real dessa força de trabalho em consequência da baixa escala de produção que os empreendimentos oferecem, o que acaba por torna ociosa uma mão-de-obra que poderia ser melhor absorvida e aproveitada em outras atividades produtivas concomitantemente desenvolvidas no imóvel rural.

Sobre os gastos com insumos, conforme detalhado na figura 39, é destacado o alto valor obtido com alimentação, em que se constata que a ração corresponde ao item com maior dispêndio, possuindo 87,52% de participação dentre os gastos totais com insumos e 56% em relação ao valor total de COE estimado.

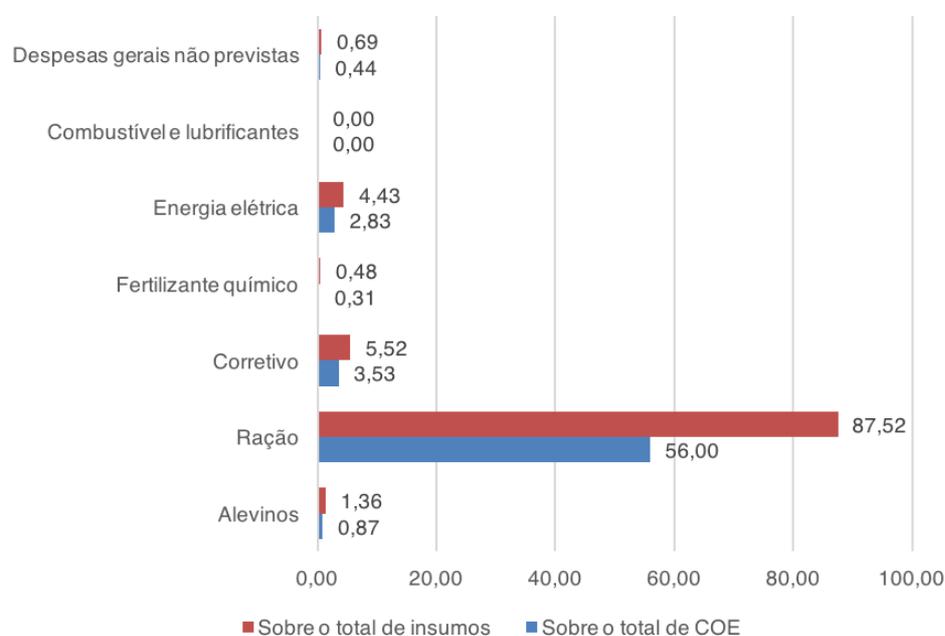


Figura 39. Participação dos custos com insumos em um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares no estado do Amazonas.

Fonte: Dado da pesquisa, 2017.

O segundo item em importância é o corretivo agrícola, com participação de 3,53% sobre o total de COE e 5,52% sobre os custos com insumos no empreendimento. Energia elétrica é o terceiro item mais impactante, correspondendo a 2,83% sobre o COE e 4,43% em relação aos dispêndios totais com insumos.

Os desembolsos com alevinos e fertilizante apresentam pouca expressividade no valor global de gastos na atividade. Gastos com alevinos representam 0,87% dos custos sobre o COE e 1,36% em relação aos insumos. Já o item “fertilizante” compõe 0,31% sobre o COE e 0,48% sobre o total de insumos gastos. Despesas não previstas representam 0,44% em relação ao COE e 0,69% para o total de dispêndio com insumos e, por fim, combustível e lubrificantes não foram contabilizados para este perfil de porte de empreendimento.

Observa-se que o valor obtido para a participação da alimentação na piscicultura corrobora resultados levantados na literatura e estão de acordo com o que afirmam diversos autores, ao identificarem que gastos com ração podem compor de 40 a 90% dos gastos totais na atividade, se tornando o item mais relevante e representativo nos custos de produção (CARNEIRO et al., 1999; MELO & STIPP, 2001; MELO et al., 2001; CALDERÓN, 2003; BRAUN et al., 2004; IZEL & MELO, 2004; SCORVO FILHO, 2004; SCORVO FILHO et al., 2004; ANDRADE et al., 2005; AYROZA et al., 2005; BATISTA, 2006; CRIVELENTI et al., 2006; FURLANETO et al., 2006; SEBRAE, 2006; CAMPOS et al., 2007; MILITÃO et

al., 2007; SABBAG et al., 2007; SOUZA FILHO et al., 2007; FURLANETO, 2008; OSTRENSKY & BOEGER et al., 2008; SÁ et al., 2008; SANCHES et al., 2008; SCORVO FILHO et al., 2008; CAVERO et al., 2009; HERMES, 2009; TIMPONE, 2009; ARAÚJO & MORAES, 2010; BARROS, 2010; OLIVEIRA, 2010; CHACON, 2011; IGARASHI, 2011; RODRIGUES et al., 2011; SABBAG et al., 2011; TAVARES-DIAS, 2011; BARROS & MARTINS, 2012; LEONARDO et al., 2012; COSTA, 2013; PONTES, 2013; PONTES & FAVARIN, 2013; VILELA et al., 2013; BARBOSA, 2014; DUTRA et al., 2014; FAMATO, 2014; FILHO et al., 2014; LOOSE et al., 2014; BOECHAT et al., 2015; BRABO et al., 2015b; FREITAS et al., 2015; SIMÕES & GOUVEA, 2015; BARROS et al., 2016; BRABO et al., 2016b; COSTA, 2016; LEONEL, 2016; PEDROZA FILHO et al., 2016; SILVA et al., 2016a; TAVARES, 2016; BARONE et al., 2017; BRABO et al., 2017a; MASCHIO, 2017), o que pode responsabilizá-lo como o principal fator de entrave para o sucesso econômico e crescimento da atividade devido ao seu preço (ROUBACH et al., 2002; ROTTA, 2003b; ARAÚJO & SÁ, 2008; OSTRENSKY & BOEGER et al., 2008; OLIVEIRA, 2012; PANTOJA-LIMA et al., 2015).

Costa (2016) pondera que a participação da ração de forma elevada nos resultados de custos indica uma melhor eficiência no processo produtivo, sendo que outros itens que compõem despesas são diluídos com a escala, o que conseqüentemente implica em um melhor uso dos fatores de produção. Para o autor, valores inferiores a 60% de participação da ração nos custos evidenciam uma menor eficiência produtiva.

Dados levantados por Calderón (2003) e Barone et al. (2017) corroboram tal afirmação, quando constatam que o aumento na participação de ração sobre o custo de produção é decorrente de uma maior diluição de outros custos, tais como mão-de-obra e gasto administrativos. Esse comportamento, segundo os autores, é devido a um ganho de eficiência de produtividade em consequência do aumento do porte, ou da escala pelo uso de tecnologia de incremento de produção, como por exemplo, o uso de aeração. O resultado apurado neste estudo sobre a baixa participação da ração sobre o COE, portanto, demonstram essa relação.

Freitas et al. (2015) obtiveram em levantamento realizado em Rondônia, valores pouco representativos para o percentual de outros insumos que não a alimentação nos custos de produção da atividade, como alevinos (1,56%), corretivos (0,08%) e fertilizantes (1,52%). Os autores ressaltam que a participação destes itens foi impactada pelo valor gasto com ração, que alcançou percentual de 82,32% na composição final dos custos. Isto indica que outros itens do COE apresentam relação de resposta inversa à produtividade e conseqüentemente ao consumo de ração (DOMINGUES et al., 2014).

Quanto aos insumos acima especificados, os resultados demonstram que estes causam baixo impacto na determinação dos custos no empreendimento, não comprometendo efetivamente, pela ocorrência de mudanças repentinas de preços em decorrência de externalidades (crise, inflação, escassez de produtos, etc.), o retorno do investimento com a atividade (CASTRO et al., 2002; VILELA et al., 2013).

Tamassia (2011) enfatiza que o gasto com energia elétrica pode juntamente com a ração, afetar negativamente o lucro na atividade. No entanto, observa-se que este item possui igualmente pouca influência nos custos totais levantados com insumos nas condições atuais de criação, podendo se mostrar mais representativos em sistemas de produção com uso de aeração artificial (CASTRO et al., 2002; PONTES, 2013; LEONEL, 2016).

4.3.1.5. Avaliação econômica da atividade

4.3.1.5.1. Resultados sobre indicadores de lucratividade

A partir dos resultados de valores médios do preço de ração e preço de venda do pescado nas mesorregiões do estado do Amazonas, e após a composição do investimento e custos envolvidos na atividade, foram elaboradas as planilhas com os resultados de fluxo de caixa do empreendimento padrão, a fim de se comparar o desempenho financeiro de produção para cada mesorregião. Os valores de entrada (receita) e saída (custos) independentes, bem como os comportamentos de lucros gerados podem ser visualizados na tabela 22.

Tabela 22. Resultados da composição do fluxo de caixa com valores de receitas, custos e lucros totais e por quilograma de pescado produzido para um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Item	Relação	Ano 0	Mesorregião ¹			
			Centro	Sudoeste	Norte	Sul
Investimento	Total (R\$)	-212.179,00				
	Unitário (R\$/kg)	-21,81				
Receitas	Total (R\$)		61.785,50	87.375,40	63.245,00	75.504,80
	Unitário (R\$/kg)		6,35	8,98	6,50	7,76
Custos	Total (R\$)		53.816,34	63.365,71	60.974,13	56.401,37
	Unitário (R\$/kg)		5,53	6,51	6,27	5,80
Lucro	Total (R\$)		7.969,16	24.009,69	2.270,87	19.103,43
	Unitário (R\$/kg)		0,82	2,47	0,23	1,96

Fonte: Dado da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

As receitas originadas da venda do pescado apresentam maior valor na mesorregião Sudoeste, com entrada de R\$ 87.375,40 (R\$ 8,98 kg⁻¹), acompanhada da mesorregião Sul, com R\$ 75.504,80 (R\$ 7,76 kg⁻¹). As mesorregiões Norte e Centro mostraram piores resultados, com valor de R\$ 63.245,00 (R\$ 6,50 kg⁻¹) e R\$ 61,785,5 (R\$ 6,35 kg⁻¹), respectivamente.

Verifica-se que em relação aos custos gerados, considerando os preços de ração pagos no estado, melhores resultados foram obtidos nas mesorregiões Centro e Sul, com valores de R\$ 53.816,34 (R\$ 5,53 kg⁻¹) e R\$ 56.401,37 (R\$ 5,80 kg⁻¹), respectivamente. A mesorregião Sudoeste obteve pior resultado de receita, com valor de R\$ 63.365,71 (R\$ 6,51 kg⁻¹), seguida da mesorregião Norte que se mostrou como a segunda pior em valores produzidos, com R\$ 60.974,13 (R\$ 6,67 kg⁻¹).

Quanto ao lucro, observa-se que a combinação de receitas e custos para a geração de melhor retorno é encontrada na mesorregião Sudoeste, com valor de R\$ 24.009,69 (R\$ 2,47 kg⁻¹). A mesorregião Sul possui o segundo maior lucro produzido, com valor de R\$ 19.103,43 (R\$ 5,80 kg⁻¹). Já as mesorregiões Centro e Norte compõem os piores resultados, com lucro de R\$ 7.969,16 (R\$ 0,82 kg⁻¹) e R\$ 2.270,87 (R\$ 0,23 kg⁻¹), respectivamente.

Para Loose et al. (2014), saber observar os custos incorridos no processo de produção é muito importante, pois tais indicadores podem fornecer informações sobre a viabilidade ou não para continuidade da atividade, permitindo que se conheça assim as suas dificuldades, principalmente no que se refere ao pequeno produtor.

Os valores de custos de produção possuem relação direta de variação em função dos preços de ração aplicados (ROUBACH et al., 2002; CALDERÓN, 2003; SILVA et al., 2003; CAMPOS et al., 2007; MARENGONI et al., 2008; RAMOS, 2008; SÁ et al., 2008; HERMES, 2009; SILVA et al., 2012; BARBOSA, 2014; CAMPOS et al., 2015), sendo este o ponto decisivo nas estimativas de desempenho financeiro praticados pelo produtor. Os resultados deste trabalho, portanto, se comportam como esperado em um cenário que considera este insumo (ração) como o de maior participação na produção piscícola.

Ao se utilizar o valor necessário para se produzir um quilograma de peixe em um ano de criação (custo unitário de produção) como melhor forma de explicitar os resultados econômicos (SABBAG et al., 2011), foi constatado que em comparação aos valores obtidos por Freitas et al. (2015) no estado de Rondônia (entre R\$ 2,34 kg⁻¹ e R\$ 5,22 kg⁻¹), os resultados gerados neste estudo são mais elevados, o que pode indicar um cenário mais desfavorável no preço dos insumos para o Amazonas e conseqüentemente uma condição mais prejudicial no desempenho de lucratividade do empreendimento no estado.

Costa (2016), em pesquisa sobre avaliação econômica da criação de tambaqui em viveiros escavados no Amazonas, obteve valores de custo por quilograma de pescado variando entre R\$ 3,60 kg⁻¹ e R\$ 7,02 kg⁻¹, o que exprime, através do pior valor de custo, um resultado elevado em relação aos dados dessa pesquisa. O autor esclarece que isto é consequência de uma pior eficiência no controle de gastos devido uma menor e mais deficiente infraestrutura para aumento da escala de produção, condição próxima à observada neste levantamento.

Já Pedroza Filho et al. (2016) identificaram em trabalho realizado em diversos municípios da região norte do Brasil, resultados variando entre R\$ 3,56 kg⁻¹ e R\$ 3,98 kg⁻¹ para custos de produção do pescado, o que representa um resultado melhor em comparação a este estudo. Vale ressaltar que os custos médios com alimentação levantados pelos autores se mostram menores (entre R\$ 1,43 kg⁻¹ e R\$ 1,76 kg⁻¹) que àqueles obtidos para o estado do Amazonas (entre R\$ 1,80 kg⁻¹ e R\$ 2,36 kg⁻¹), corroborando a premissa de que este insumo impacta efetivamente nos custos de produção na atividade.

4.3.1.5.2. Resultados sobre análise de investimento

Conforme indicadores de avaliação econômica apresentados na tabela 23 é constatado que um empreendimento piscícola modal com área alagada média no estado do Amazonas não apresenta potencial de retorno econômico, independentemente da mesorregião onde se desenvolve a atividade.

Tabela 23. Resultados dos indicadores de avaliação econômica para análise de investimento em um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Item	Unidade	Mesorregião ¹			
		Centro	Sudoeste	Norte	Sul
Índice de Lucratividade (IL)	%	12,90	27,48	3,59	25,30
Índice de Rentabilidade (IR)	%	3,76	11,32	1,07	9,00
Relação Benefício-Custo (RBC)	R\$	1,15	1,38	1,04	1,34
Valor Presente Líquido (VPL)	R\$	-155.685,79	-41.974,83	-196.080,89	-76.755,22
Taxa Interna de Retorno (TIR)	%	-14,73	2,31	-28,16	-1,86
Período de Recuperação do Capital (PRC)	Anos	26,63	8,84	93,44	11,11

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

Em relação aos resultados, apresenta-se com melhor comportamento financeiro, mesmo sem possibilidade de retorno no desenvolvimento da atividade, a mesorregião Sudoeste, seguida das mesorregiões Sul e Centro. Em pior situação quanto aos valores de análise de investimento ficou a mesorregião Norte.

O Índice de Lucratividade (IL), que corresponde em porcentagem ao valor da receita obtida com a venda a qual se refere ao lucro, apresentou valor de 27,48% na mesorregião Sudoeste. As mesorregiões Sul, Centro e Norte ficaram com valores de 25,30%, 12,90% e 3,59%, respectivamente. Para o Índice de Rentabilidade (IR), que diz em termos percentuais, quanto será gerado de lucro por ano para cada unidade de capital investido na atividade, a mesorregião Sudoeste ficou com valor de 11,32%, seguida da mesorregião Sul, com 9% e a mesorregião Centro, com 3,76%. A mesorregião Norte apresentou 1,07% para o IR.

Já o indicador Relação Benefício-Custo (RBC), cujo critério para análise da viabilidade da atividade é que o valor obtido seja maior que um (CHABALIN & NEVES, 1996; FURLANETO & ESPERANCINI, 2009; SILVA & SOARES, 2009; SANTOS et al., 2011; BARROS et al., 2016), ficou em R\$ 1,38 na mesorregião Sudoeste, ou seja, para cada real (R\$) investido será recuperado R\$ 0,38. As mesorregiões Sul, Centro e Norte ficaram com valor de R\$ 1,34, R\$ 1,15 e R\$ 1,04 para a RBC, respectivamente.

Os resultados de Valor Presente Líquido (VPL), que como indicador de risco deve demonstrar a viabilidade do projeto quando o resultado calculado for maior que zero (positivo), apresentaram valores negativo em todas as mesorregiões. Assim, para os valores de entrada e saída no fluxo de caixa, o investimento é inviável economicamente, o que demonstra que o capital utilizado não será recuperado, e, deste modo, não vale a pena ser aplicado (SANCHES et al., 2006; SANCHES et al., 2008; SEBRAE, 2014; QUEIROZ, 2015). Portanto, o projeto deve ser rejeitado caso seja implantado nas atuais condições financeiras do estado.

A TIR, em regra geral, deve ser comparada com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) ou taxa de desconto, no momento da decisão de investimento, devendo ser aceito o investimento quando a TIR for maior que o custo de oportunidade do capital escolhido, (MARTIN et al., 1995; RITTER et al., 2013; SEBRAE, 2014).

O resultado de TIR gerada para o empreendimento modal mostrou que como investimento, a piscicultura não é uma opção interessante em nenhuma das mesorregiões nas condições atuais de operacionalização e com as atuais características técnicas, gerenciais e de custos vigentes no Amazonas, sendo que outras aplicações mais conservadoras podem superar a sua expectativa de retorno, como a aplicação financeira na caderneta de poupança (SILVA et al., 2012; BRABO et al., 2013), que com valor de referência a uma taxa de 6,80%, excede em ganhos a piscicultura, o que contribui negativamente na tomada de decisão do investimento pelo produtor (VILELA et al., 2013).

Constata-se assim, que a piscicultura modal se comportou como atividade econômica que não recupera o capital investido, não remunerando a taxa de juros que representa o custo de oportunidade do capital (BRUNI et al., 1998), o que indica que não existem expectativas de ganhos com o projeto de investimento no estado.

O Período de Recuperação do Capital (PRC) também demonstrou a inviabilidade do empreendimento em longo prazo em todas as mesorregiões, no qual se constatou que para o retorno do investimento se igualar ao valor de investimento inicial, são necessários entre 8,84 e 93,44 anos, o que pode gerar insegurança quanto à atratividade do negócio, sinalizando incerteza sobre o retorno do montante de recursos aplicado na atividade (CHABALIN & NEVES, 1996).

Para se considerar a piscicultura como um negócio atrativo, deve-se ponderar a liquidez na recuperação do investimento. Portanto, o PRC com valor baixo para o tempo de retorno do investimento pode demonstrar que a atividade se torna menos sujeita às incertezas futuras (CHABALIN & NEVES, 1996), o que não é o caso do Amazonas, como verificado nestes resultados.

4.3.2. Análises de sensibilidade de risco e projeções de cenários

4.3.2.1. Resultados de avaliação das modalidades de porte dos empreendimentos

Após serem aplicadas as análises de comportamento econômico para cada empreendimento padrão, com área alagada definida de 1,0 a 10,0 hectares nas mesorregiões separadamente, foram obtidos os resultados para os indicadores econômicos de viabilidade das pisciculturas. Os valores gerados podem ser visualizados na tabela 24 abaixo.

Tabela 24. Resultados sobre o comportamento dos indicadores econômicos para cada modalidade de porte de empreendimento piscícola, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Área (hectare)	Indicador					
		IL (%)	IR (%)	RBC (R\$)	VPL (R\$)	TIR (%)	PRC (anos)
Centro	1,0	2,59	0,65	1,03	-169.339,75	-32,52	154,02
	2,0	20,79	6,93	1,26	-135.659,02	-6,16	14,43
	3,0	26,86	10,06	1,37	-101.978,29	0,12	9,94
	4,0	29,89	11,94	1,43	-68.388,90	3,36	8,38
	5,0	26,23	9,91	1,36	-175.093,85	-0,17	10,09
	6,0	27,89	10,22	1,39	-200.350,15	0,40	9,78
	7,0	29,47	11,21	1,42	-167.856,18	2,13	8,92
	8,0	30,58	11,82	1,44	-149.440,35	3,16	8,46
	9,0	31,51	12,47	1,46	-116.946,38	4,24	8,02
	10,0	26,45	9,94	1,36	-349.765,32	-0,12	10,06
Sudoeste	1,0	20,19	7,15	1,25	-87.533,31	-5,68	13,99
	2,0	33,06	15,58	1,49	27.953,87	9,00	6,42
	3,0	37,35	19,79	1,60	143.441,05	14,82	5,05
	4,0	39,50	22,31	1,65	258.836,89	18,07	4,48
	5,0	36,91	19,72	1,58	233.938,38	14,72	5,07
	6,0	38,08	19,74	1,61	290.488,53	14,75	5,07
	7,0	39,20	21,09	1,64	404.788,94	16,52	4,74
	8,0	39,98	21,85	1,67	505.011,21	17,49	4,58
	9,0	40,64	22,75	1,68	619.311,63	18,63	4,40
	10,0	37,06	19,69	1,59	468.299,14	14,69	5,08
Norte	1,0	-6,48	-1,66	0,94	-198.400,97	-	-60,23
	2,0	11,30	3,86	1,13	-193.781,46	-14,40	25,93
	3,0	17,23	6,61	1,21	-189.161,94	-6,90	15,13
	4,0	20,19	8,26	1,25	-184.633,77	-3,34	12,11
	5,0	16,61	6,42	1,20	-320.399,94	-7,33	15,57
	6,0	18,23	6,84	1,22	-374.717,46	-6,37	14,62
	7,0	19,78	7,70	1,25	-371.284,71	-4,49	12,98
	8,0	20,87	8,25	1,26	-381.930,10	-3,35	12,12
	9,0	21,78	8,82	1,28	-378.497,35	-2,21	11,33
	10,0	16,83	6,47	1,20	-640.377,50	-7,22	15,45
Sul	1,0	16,87	5,16	1,20	-112.555,17	-10,51	19,37
	2,0	31,76	12,94	1,47	-22.089,85	4,98	7,73
	3,0	36,73	16,82	1,58	68.375,47	10,77	5,95
	4,0	39,21	19,14	1,64	158.749,45	13,95	5,23
	5,0	36,21	16,72	1,57	108.829,08	10,63	5,98
	6,0	37,57	16,83	1,60	140.357,37	10,79	5,94
	7,0	38,86	18,07	1,64	229.635,92	12,51	5,53
	8,0	39,77	18,78	1,66	304.836,33	13,47	5,33
	9,0	40,53	19,61	1,68	394.114,89	14,58	5,10
	10,0	36,39	16,71	1,57	218.080,54	10,61	5,99

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

Constata-se que a mesorregião Sudoeste demonstrou o melhor resultado para os indicadores nas projeções de área alagada pré-definidas. O Índice de Lucratividade (IL) apresentou variação entre 2,59% na pior área alagada (1,0 hectare) e 31,51% na melhor (9,0 hectares). O Índice de Rentabilidade (IR) mostrou variação entre 7,15% e 22,75% e a Relação Benefício-Custo (RBC) variou entre R\$ 1,03 e R\$ 1,46 para as mesmas áreas alagadas.

Já o Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) apresentaram variação de R\$ -87.533,31 a R\$ 619.311,63 e -5,68% a 18,63%, respectivamente. Os referidos indicadores expõem que as projeções de investimento com retorno econômico nesta mesorregião se encontram favoráveis para empreendimentos com área alagada acima de 2,0 hectares, considerando um Taxa Mínima de Atratividade (TMA) definida com valor de referência (caderneta de poupança). Para o Período de Recuperação do Capital (PRC) a variação ocorreu entre 13,99 anos na pior área alagada e 4,58 anos na melhor.

A mesorregião Sul se comportou como a segunda melhor em relação aos resultados obtidos. Avaliando os indicadores IL, IR e RBC, os valores se mostram com variação de 16,87% a 40,53%, 5,16% a 19,61% e R\$ 1,20 a R\$ 1,68, respectivamente. Os valores de VPL e TIR mostraram variação de R\$ -112.555,17 a R\$ 394.114,89 e -10,51% e 14,58%, evidenciando ainda que o retorno sobre o investimento se dá para empreendimentos com áreas alagadas superiores a 3,0 hectares. Já o PRC apresentou resultado de variação entre 5,10 e 19,37 anos.

Quanto às mesorregiões Centro e Norte, pode-se imediatamente aferir, diretamente pelos lançamentos de VPL e TIR, que nenhum empreendimento possui condições satisfatórias que permitam o investimento na piscicultura nas atuais condições de mercado vigente, independentemente da categoria de porte de área alagada utilizada. Indicadores de VPL para as duas mesorregiões apontam comportamento negativo em todas as categorias de área alagada, tanto na pior (1,0 hectare) quanto na melhor (9,0 hectares) em índices absolutos. Também os resultados de TIR denotam essa realidade, com valores se mostrando sempre inferior à TMA definida como alternativa de investimento.

Barros (2010) destaca a influência do aumento do porte do empreendimento piscícola sobre os custos envolvidos na produção, que acabam tornando, mesmo com menores níveis de produtividade do sistema de criação, a atividade mais lucrativa. O autor enfatiza o efeito que a escala de produção – influenciada pelo porte do empreendimento (BARBOSA, 2014; DEBUS, 2016) – pode exercer sobre os indicadores econômicos em decorrência da amortização de custos na atividade, demonstrando ser mais vantajoso o investimento em empreendimentos de maior porte (BARROS, 2010; BRABO, 2013; BARBOSA, 2014).

Diante das avaliações realizadas, evidencia-se a evolução nos indicadores financeiros através do aumento de área alagada das pisciculturas, demonstrando que melhores aplicações de investimentos são obtidas em empreendimentos maiores. No entanto, é importante destacar a ocorrência de retração nos valores dos indicadores para áreas alagadas de 5,0 hectares e 10,0 hectares, explicada pela entrada de itens na composição de custos de produção não

contabilizados em áreas inferiores devido a sua dispensabilidade, mas que são considerados imprescindíveis para a manutenção dos empreendimentos com portes maiores, tais como mão-de-obra fixa e ocasional, serviços de assistência técnica e outros insumos (combustíveis e lubrificantes) necessários ao manejo produtivo.

Marinho-Pereira (2009) afirma que na região amazônica, resultados de experiências técnico-produtivas demonstram que empreendimentos com lâmina d'água inferiores a cinco hectares não apresentam viabilidade econômica em longo prazo. No entanto, os valores apurados expõem que combinações desfavoráveis nas variações de índices sensíveis no fluxo de caixa (preço de ração e preço de venda do pescado) podem exercer impacto sobre o desempenho financeiro do empreendimento, gerando sua inviabilidade independentemente do porte pretendido.

Para Ostrensky et al. (2008), a rentabilidade e o consequente retorno econômico da piscicultura é influenciada pelo sistema de criação utilizado pelo produtor, ou seja, a aplicação de sistemas extensivos, semi-intensivos ou intensivos de produção. Considerando os resultados insatisfatórios de retorno econômico obtidos, medidas de intensificação de produção que não dependam necessariamente do aumento de porte dos empreendimentos podem ser recorridas pelo piscicultor como a melhor forma de torná-los mais produtivos e consequentemente viáveis como investimento financeiro no Amazonas sob essas condições, como por exemplo, o uso de aeradores (LEONEL, 2016; BARONE et al., 2017).

4.3.2.2. Resultado das análises de risco

4.3.2.2.1. Resultado para um empreendimento médio

A partir das variações de preços de ração e preço de venda do pescado praticados nas quatro mesorregiões do estado do Amazonas, cujos valores e respectivos desvios padrões podem ser conferidos na tabela 19, foram obtidos pela simulação de Monte Carlo os resultados de fluxo de caixa para um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares.

A figura 40 apresenta os gráficos com os resultados da simulação através de dez mil valores de lucro produzidos pela combinação aleatória dos dois componentes de preços, com a distribuição das diferentes classes de valores possíveis decorrentes dessas interações (RITTER et al., 2013).

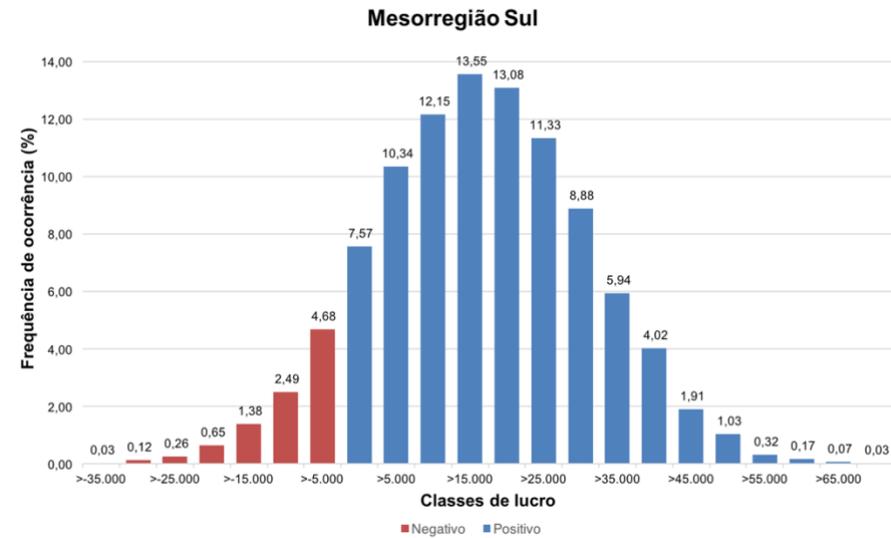
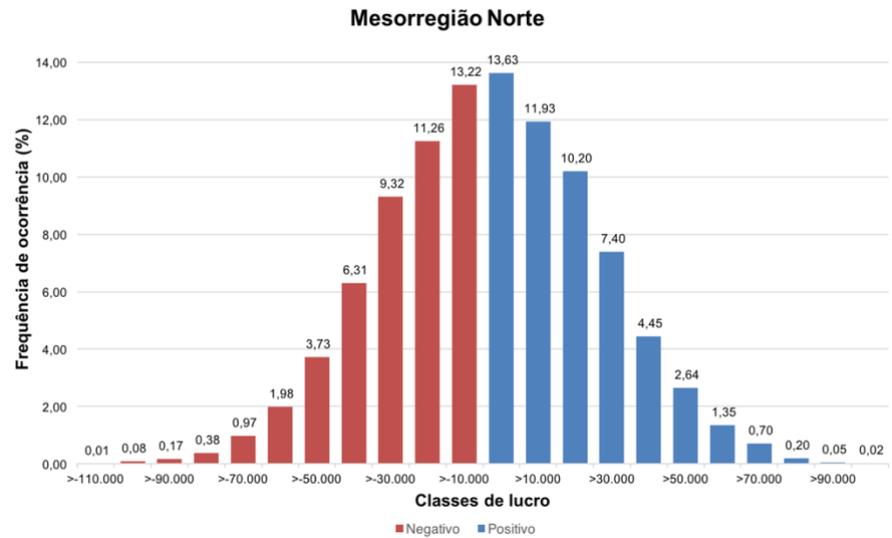
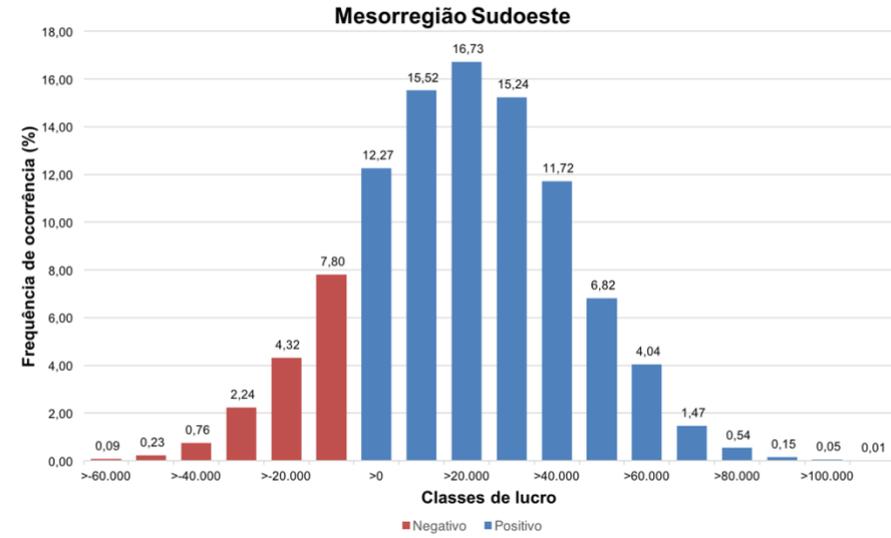
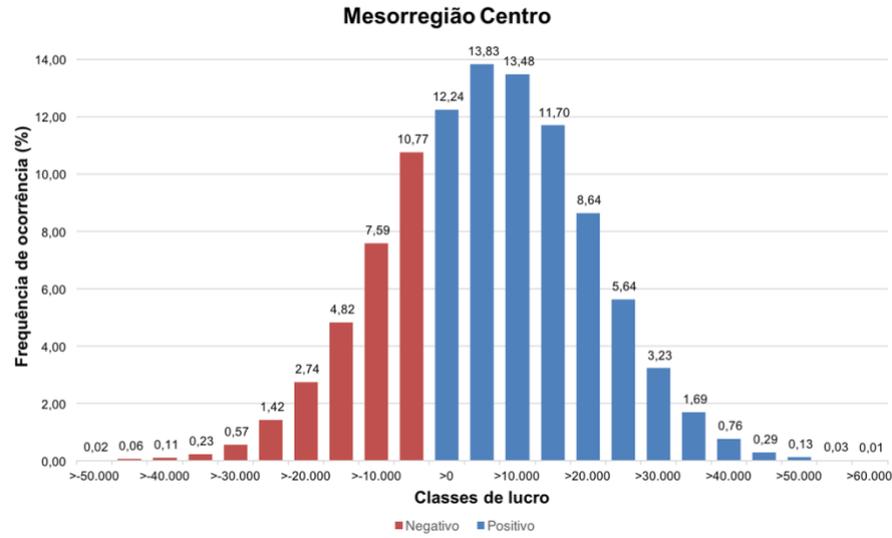


Figura 40. Resultados da simulação de Monte Carlo com distribuição de probabilidade de lucro para um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.
 Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Quanto às classes de lucro definidas, observa-se que 13,83% dos resultados de empreendimentos da mesorregião Centro estão localizados entre R\$ 5.000,00 e R\$ 10.000,00, ou seja, estes possuem maior possibilidade de gerar retorno econômico na atividade entre tais intervalos de distribuição, considerando as atuais condições de preços de ração e pescado praticados, bem como suas variações no estado. Cerca de 13,48% possuem lucro entre R\$ 10.000,00 e R\$ 15.000,00 e 12,24% entre R\$ 0,00 e R\$ 5.000,00. Empreendimentos com lucro entre -R\$ 50.000,00 e -R\$ 45.000,00, mais pessimista, são 0,02% dos resultados e lucro positivo mais elevados, entre R\$ 60.000,00 e R\$ 65.000,00, compõem 0,01%.

Na mesorregião Sudoeste, aqueles empreendimentos com resultados de lucro entre R\$ 20.000,00 e R\$ 30.000,00, somam 16,73%, sendo esta a maior concentração de valores obtidos. Para a classe entre R\$ 10.000,00 e R\$ 20.000,00, o resultado foi de 15,52% das pisciculturas com lucro encontrado entre este intervalo. A terceira maior concentração ficou entre R\$ 30.000,00 e R\$ 40.000,00, com resultado de 15,24%. A possibilidade de se gerar retorno negativo entre -R\$ 60.000,00 e -R\$ 50.000,00 ou o pior resultado de lucro é de 0,09% e o valor positivo mais alto, entre R\$ 110.000,00 e R\$ 120.000,00, é de 0,01%.

Para os empreendimentos localizados na mesorregião Norte, em 13,63% dos casos os resultados se agrupam entre as classes R\$ 0,00 e R\$ 10.000,00, a maior concentração. O intervalo entre -R\$ 10.000,00 e R\$ 0,00 apresenta 13,22% de possibilidade de ocorrência, o segundo maior, e a classe entre R\$ 10.000,00 e R\$ 20.000,00 possui a terceira maior participação, com 11,93%. O pior intervalo de classe de lucro possível, localizado entre -R\$ 110.000,00 e -R\$ 100.000,00 representa 0,01% dos empreendimentos. Já o maior intervalo, entre R\$ 100.000,00 e R\$ 110.000,00, compõem somente 0,02%.

A mesorregião Sul possui maior possibilidade de geração de lucro entre o intervalo de R\$ 15.000,00 e R\$ 20.000,00, com 13,55% de ocorrência. Lucro entre R\$ 20.000,00 e R\$ 25.000,00 é de 13,08%, ou a segunda maior, aquele entre R\$ 10.000,00 e R\$ 15.000,00 compreende 12,15%, a terceira mais ocorrente. O intervalo de -R\$ 35.000,00 e R\$ 30.000,00, compõem 0,03% dos resultados e entre R\$ 70.000,00 e R\$ 75.000,00 soma também 0,03%.

A tabela 25 apresenta os resultados para o comportamento do lucro, considerando os valores mínimos e máximos obtidos em cada mesorregião do Amazonas, além dos resultados em porcentagem de ocorrência de lucro e prejuízo e a participação da maior ou menor atratividade para investimento pelo critério dos indicadores de risco (CLEMENTE & SOUZA, 2008), representados pelo Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) como regra para tomada de decisão (RITTER et al., 2013; SANCHES et al., 2013; SEBRAE, 2014).

Tabela 25. Comportamento do lucro e participação de classes de indicadores de atratividade para análises de risco de um empreendimento piscícola modal com área alagada média de 1,39 hectares, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Lucro (R\$)		Ocorrência de lucro/prejuízo		Indicador		Participação (%)
	Mínimo	Máximo	Indicador	(%)	VPL	TIR	
Centro	-45.904,61	63.106,51	Prejuízo	71,67	Negativo	< 6,80%	93,80
			Lucro	28,33	Positivo	> 6,80%	6,20
Sudoeste	-58.090,23	114.604,61	Prejuízo	15,44	Negativo	< 6,80%	59,81
			Lucro	84,56	Positivo	> 6,80%	40,19
Norte	-105.383,85	106.716,47	Prejuízo	47,43	Negativo	< 6,80%	83,17
			Lucro	52,57	Positivo	> 6,80%	16,83
Sul	-33.011,93	74.708,61	Prejuízo	9,61	Negativo	< 6,80%	77,47
			Lucro	90,39	Positivo	> 6,80%	22,53

Fonte: Dado da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

Os maiores resultados de lucro se mostraram, pelas condições otimistas na combinação de preços de ração e venda do pescado, nas mesorregiões Sudoeste e Norte, com valores gerados de R\$ 114.604,61 e R\$ 106.716,47, respectivamente. A mesorregião Centro apresentou o pior resultado de lucro máximo obtido, com valor de R\$ 63.106,51, seguida da mesorregião Sul, com valor R\$ 74.708,61.

Quanto aos menores lucros, a mesorregião Norte se comportou com o pior resultado, com valor de -R\$ 105.383,85, em consequência de uma combinação pessimista dos preços para aquisição de ração e preço para venda do pescado. O lucro mínimo gerado para as mesorregiões Sudoeste e Sul se mostraram mais próximos a valores positivos, com resultados de -R\$ 58.090,23 e -R\$ 45.904,61, respectivamente. Já na mesorregião Sul, o lucro de -R\$ 33.011,93 correspondeu àquele com melhor resultado.

Com relação à ocorrência de lucro ou prejuízo na atividade, se constatou que na mesorregião Sul a chance de se obter lucro é a maior, com resultados de 90,39%. As mesorregiões Sudoeste e Norte possuem o segundo e o terceiro melhor resultado, onde o retorno positivo ocorre em 84,56% e 52,57% dos resultados, respectivamente. Por fim, a mesorregião Centro se comporta como o pior resultado esperado entre as simulações, onde apresenta somente 28,33% de possibilidade de retorno positivo.

Analisando-se os valores sob o aspecto da atratividade do empreendimento em detrimento dos riscos envolvidos, se constatou que o melhor resultado para a possibilidade de investimento ocorre na mesorregião Sudoeste, visto que em 40,19% dos resultados a Taxa Interna de Retorno (TIR) ultrapassa a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e o Valor Presente Líquido (VPL) se comporta positivamente.

A mesorregião Sul foi a que apresentou o segundo melhor resultado entre as interações de preços, a qual indica representativamente que em 22,53% dos casos existem chances de se obter retorno econômico com a atividade de piscicultura com taxas de retorno que superem outro rendimento com potencial de atratividade para investimento. Já na mesorregião Norte, para se decidir investir na piscicultura, existe 16,83% de probabilidade, dentro das combinações de preços praticados, de se obter VPL positivo e TIR que supere a taxa de juros esperada (TMA) e que, conseqüentemente, indiquem que é atrativo despendar dinheiro para investimento na atividade.

O pior resultado de investimento é verificado na mesorregião Centro, onde a porcentagem nos resultados de VPL positivo e TIR superior ao rendimento da poupança (6,80%) demonstraram que o risco envolvido na atividade foi considerado alto. Existe, portanto, apenas 6,20% de possibilidade de se gerar retorno econômico maior que em relação a uma fonte de investimento mais segura.

A literatura demonstra que é consenso que o preço de ração e preço de venda do pescado representam, dentre os diversos fatores de produção, aqueles que mais afetam negativamente os ganhos com a produção de peixes, uma vez que são elementos que sofrem variações e instabilidades pelas condições de mercado (CARNEIRO et al., 1999; BRAUN et al., 2004; ANDRADE et al., 2005; BARBOSA, 2014; TAVARES, 2016) e não dependem de determinação ou interferência (RAMOS, 2008; HERMES, 2009; SABBAG et al., 2011), mas direcionam a tomada de decisão nas medidas de controle técnico, econômico e de gerenciamento do sistema de produção realizados pelo produtor (MARTIN et al., 1995; CHABALIN & NEVES, 1996; SHIROTA et al., 2000; SONODA, 2002; CALDERÓN, 2003; SCORVO FILHO et al., 2004; TINOCO, 2006; MARENGONI et al., 2008; SILVA et al., 2009; BARROS, 2010; SABBAG et al., 2011; SANCHES et al., 2013; BOECHAT et al., 2015; CAMPOS et al., 2015; OLIVEIRA, 2015; PEDROZA FILHO et al., 2016).

Os resultados dos indicadores de viabilidade econômica obtidos neste trabalho demonstram essa influência, visto que apesar de existir a possibilidade de atratividade na atividade piscícola no estado em algumas mesorregiões (as que apresentam as melhores variações de preços praticados), pode-se visualizar que as chances de sucesso pelo retorno econômico são baixas nas atuais condições de mercado, mesmo na melhor das interações de preços de ração e pescado.

4.3.2.2.2. Resultado por modalidades de porte

Considerando-se novamente as modalidades de porte dos empreendimentos modais para cada mesorregião do Amazonas, foram gerados pela simulação de Monte Carlo os resultados para os indicadores de análise de atratividade através da Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Presente Líquido (VPL), com valores que podem ser conferidos na tabela 26.

Tabela 26. Resultados da participação de TIR em relação à TMA e VPL para análises de risco, aplicados em dez modalidades de porte de empreendimentos padrão, por mesorregiões do estado do Amazonas.

Mesorregião ¹	Área (hectare)	Participação (%)		
		TIR < 6,80%; VPL negativo	TIR > 6,80%; VPL positivo	TOTAL
Centro	1,0	99,06	0,94	100,00
	2,0	82,11	17,89	100,00
	3,0	66,93	33,07	100,00
	4,0	57,92	42,08	100,00
	5,0	67,40	32,60	100,00
	6,0	66,67	33,33	100,00
	7,0	61,77	38,23	100,00
	8,0	58,84	41,16	100,00
	9,0	55,87	44,13	100,00
	10,0	67,37	32,63	100,00
Sudoeste	1,0	76,90	23,10	100,00
	2,0	45,30	54,70	100,00
	3,0	34,82	65,18	100,00
	4,0	29,57	70,43	100,00
	5,0	35,14	64,86	100,00
	6,0	34,66	65,34	100,00
	7,0	31,75	68,25	100,00
	8,0	30,16	69,84	100,00
	9,0	28,51	71,49	100,00
	10,0	35,13	64,87	100,00
Norte	1,0	91,15	8,85	100,00
	2,0	74,45	25,55	100,00
	3,0	66,98	33,02	100,00
	4,0	62,82	37,18	100,00
	5,0	67,16	32,84	100,00
	6,0	66,87	33,13	100,00
	7,0	64,67	35,33	100,00
	8,0	63,27	36,73	100,00
	9,0	61,76	38,24	100,00
	10,0	67,16	32,84	100,00
Sul	1,0	93,74	6,26	100,00
	2,0	56,70	43,30	100,00
	3,0	38,81	61,19	100,00
	4,0	30,53	69,47	100,00
	5,0	39,23	60,77	100,00
	6,0	38,47	61,53	100,00
	7,0	33,72	66,28	100,00
	8,0	31,30	68,70	100,00
	9,0	28,75	71,25	100,00
	10,0	39,19	60,81	100,00

Fonte: Dado da pesquisa, 2017.

¹IBGE, 1990.

Constata-se que melhores valores para a participação de VPL positiva e TIR maior que a TMA são novamente obtidos na mesorregião Sudoeste, com resultados variando de 23,10% a 71,49% entre as áreas alagadas de 1,0 hectare a 9,0 hectares, respectivamente. Também se verifica tal comportamento (melhores resultados) para todas as outras classes de porte de empreendimento nesta mesorregião, com valores de indicadores sempre elevados em relação às outras mesorregiões do estado.

Em destaque, a mesorregião Norte apresentou a segunda maior participação dos indicadores para a área alagada de 1,0 hectare, com 8,85%. Já a mesorregião Sul produziu a terceira maior ocorrência para os indicadores na mesma área, com valor de 6,26% e a segunda em empreendimento com 9,0 hectares; o maior resultado para a mesorregião, com 71,25%, bem como em relação às demais categorias de porte.

Como já identificado em outras análises, a mesorregião Centro demonstra o pior comportamento de VPL e TIR, onde somente 0,94% dos empreendimentos têm possibilidade de obter lucro superior a TMA para a menor área alagada (1,0 hectare). Para a melhor projeção de porte (9,0 hectares) a chance de se obter retorno acima da poupança é de 44,13%, sendo, no entanto, maior que o resultado da mesorregião Norte, com 38,24%. Destaca-se ainda a ocorrência de piores resultados na referida mesorregião (Norte) para empreendimentos com área de 3,0 hectares (33,02%) e 4,0 hectares (37,18%) e entre 6,0 hectares e 8,0 hectares (33,13% a 36,73%).

Sonoda (2002) identifica que condições de mercado podem influenciar a tomada de decisões técnicas e de gerenciamento do sistema de produção na piscicultura. Visto que os resultados mostram novamente a relação entre indicadores de viabilidade e a área alagada das pisciculturas com melhores resultados sendo gerados para áreas maiores, constata-se que a curva de produção relacionada ao aumento da dimensão do empreendimento piscícola (DEBUS, 2016) pode produzir respostas positivas (BARBOSA, 2014) e sinalizar para uma ampliação do porte dos empreendimentos como medida técnico-administrativa de enfrentamento e defesa contra situações desfavoráveis de mercado, como as observadas no Amazonas neste trabalho.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos verificou-se que a piscicultura no estado do Amazonas apresenta atualmente características comuns a todas as mesorregiões onde é desenvolvida, sendo praticada com fins comerciais, majoritariamente em empreendimentos de terra firme em pequenas áreas alagadas, onde a produção é priorizada para a espécie tambaqui com objetivo de engorda em sistemas semi-intensivos de criação.

Existe, no entanto, um perfil de heterogeneidade identificado quanto às particularidades dos sistemas de produção, porte do empreendimento, localização geográfica, estratégia, finalidade, além do uso de diferentes estruturas de criação e espécies no estado, porém estes são restritos e pontuais, os quais podem ser atribuídos às influências relacionadas às peculiaridades geográficas, sociais e econômicas regionais específicas, como por exemplo, a concentração do mercado consumidor de destinação do pescado produzido localizado na cidade de Manaus, o que contribui para a aglomeração da sua prática no entorno e em áreas adjacentes, que possuem boa infraestrutura logística para abastecimento de insumos e escoamento da produção no provimento da demanda do mercado local.

Em relação ao perfil socioeconômico do produtor, constatou-se que este considera a piscicultura como uma atividade econômica alternativa de diversificação da produção e fonte complementar de renda, caracterizada como de perfil familiar. Apesar da idade avançada, o produtor possui pouco tempo de experiência na atividade e o seu nível de escolaridade é considerado baixo, o que acarreta, com a combinação de índices pouco expressivos de interesse ou motivação para especialização e capacitação, em dificuldades para a transferência e absorção de tecnologia.

Em consequência desses fatores, é observado pouco empenho no investimento em melhorias no processo produtivo, bem como dedicação na administração e controle financeiro do empreendimento, que são negligenciados. Tal situação pode estar atrelada ao tratamento da atividade como de importância secundária dentro do estabelecimento rural e que não atribui, em relação a outras ocupações, condição de dependência financeira para sua relevância entre os piscicultores.

A aplicação de medidas técnicas necessárias ao manejo adequado é verificada em níveis básicos, como o uso de ração industrializada e a implementação de adubação, calagem e biometria dos animais como mecanismo de controle do ambiente de criação. Apesar disso, se verifica a possibilidade da obtenção de melhores índices entre as práticas adequadas de manejo pela contribuição do aporte técnico adequado, visto que este não é priorizado entre os

piscicultores, seja por deficiência financeira, ou por falta de interesse perante outras prioridades, o que acaba por influenciar também na contratação de mão-de-obra especializada.

Fatores econômicos são vistos como de grande impacto negativo no desenvolvimento da piscicultura no Amazonas. Os custos com alimentação, expressos pelo alto preço da ração comercializada no estado é o fator de maior repercussão. A falta de recursos de fontes externas para investimento também é encarada como um entrave para a atividade, que em consequência de questões burocráticas relacionadas à regularização fundiária e ambiental, força o produtor a injetar dinheiro próprio em seu empreendimento. Apesar das dificuldades apontadas, ainda existe o interesse desse piscicultor em permanecer na atividade e continuar investindo, que é motivado possivelmente pelo otimismo que esta desperta.

Sobre as análises econômicas, verifica-se que a piscicultura conduzida nos moldes atuais vigentes apresenta pouca possibilidade de sucesso econômico no Amazonas. O investimento elevado em infraestrutura, o baixo porte e o ineficiente uso da área disponível na definição da escala de produção do empreendimento identificado não projetam confiança quanto ao potencial de retorno financeiro da atividade em curto e médio prazo.

Apesar do grande mercado e demanda que a espécie tambaqui apresenta, esta sofre influência de fatores externos relacionados à concorrência na oferta, que exercem pressão para a redução de preços do pescado comercializado. Questões de distanciamento e custos com logística também elevam o preço da ração, encarecendo e dificultando sua aquisição. Essa combinação cria uma condição excepcionalmente desfavorável que afeta negativamente os preços destes componentes, que por serem considerados os mais importantes na condução da atividade, atualmente inviabilizam a criação, principalmente na maior região produtora e absorvedora do produto no estado, que é a região de Manaus.

Mesmo considerando a possibilidade de retorno com a piscicultura em algumas localidades no Amazonas e da opção do aumento da escala de produção através da ampliação da área alagada como mecanismo de projeção de melhoria nos resultados econômicos, estas não são determinantes para se justificar a tomada de decisão na sua aplicação financeira, que pode ser considerada de alto risco nas atuais condições de mercado ocorrentes.

Fatores restritivos ligados à deficiência de infraestrutura na cadeia produtiva do setor predominantes em várias regiões do Amazonas e ao despreparo do piscicultor – visível pela pouca atenção dada a fatores de produção que conseqüentemente incorrem em falhas no processo produtivo – tornam a atividade altamente vulnerável às incertezas inerentes a sua prática, o que reforça que o investimento é injustificável atualmente, sendo facilmente sobrepujado por outras fontes de aplicação mais atrativas e menos arriscadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piscicultura passa por problemas que tornam preocupante o cenário atual do setor e que podem em médio e longo prazo ocasionar a sua inviabilidade no Amazonas. Uma atividade que depende de geração de retorno econômico para legitimar a função de promotora de melhoria de qualidade de vida entre seus praticantes, necessita de condições favoráveis para que possa se estabelecer de maneira autônoma, gerando ocupação e fonte de renda real para atrair mais adeptos e impulsionar, pela função de lucro que oferece, algum crescimento.

Este estudo teve como finalidade compreender a atual estrutura socioeconômica da piscicultura, bem como a abrangência de seu impacto na conjuntura de um estado que possui dimensão e características distintas, o que acaba oferecendo um cenário peculiar para o seu desenvolvimento. Tal proposta, que visa contribuir para o aperfeiçoamento da prática dessa atividade primária embasada em um modelo de sustentabilidade, constatou que sem a aplicação de ações/medidas pontuais adequadas para a melhoria do setor no estado, não é possível extrair dele todo o potencial de investimento, produtividade e retorno econômico suscetíveis de serem gerados.

Portanto, dentre às recomendações e sugestões propostas para o Amazonas no que concerne ao desenvolvimento atual da piscicultura estão:

1. A promoção do aperfeiçoamento e capacitação técnica voltadas à profissionalização do piscicultor no estado, por meio de cursos de curta e média duração, com possível auxílio de instituições de ensino, pesquisa e extensão parceiras, tais como universidades e órgãos de assistência técnica;
2. A ampliação do fornecimento de assistência técnica especializada aos piscicultores, principalmente àqueles com empreendimentos de pequeno porte, também sendo necessária a identificação de deficiência como frequência, custos e locais de carência na sua realização para o adequado direcionamento de investimento em infraestrutura e recursos humanos;
3. A promoção da desburocratização na liberação de recursos financeiros junto às instituições bancárias e de fomento, bem como a identificação e eliminação de entraves na regularização fundiária e licenciamento ambiental, considerados condicionantes para a implementação de obras e projetos de pisciculturas;
4. A propagação de novas tecnologias entre os piscicultores, tais como máquinas, equipamentos e métodos que promovam a otimização e automatização para o aumento da eficiência produtiva, diminuição do consumo e desperdício de insumos

e mão-de-obra, controle do ambiente, além da agregação de valor ao pescado, permitindo maior eficácia e qualidade de produção na atividade;

5. A criação e divulgação de um banco de dados local atualizado para o registro, armazenamento e acompanhamento constante do comportamento e evolução de preços de mercado de insumos produtivos e do pescado comercializado, sendo esse histórico aproveitado em estudos técnicos e científicos de custo de produção e viabilidade econômica da piscicultura, auxiliando em decisões técnicas e políticas estratégicas para o setor;
6. A implementação de políticas públicas voltadas ao subsídio e isenções fiscais na aquisição de insumos produtivos, principalmente ração e seus ingredientes de fabricação, além de incentivo aos demais elos da cadeia produtiva de produção, como a do beneficiamento e da distribuição do pescado;
7. O fortalecimento da organização social coletiva por meio de entidades representativas do setor, como associações e cooperativas de piscicultores, visando a formação de redes de negociação para a compra de equipamentos e insumos em grandes volumes e com melhores preços, além do apoio à comercialização, principalmente para pequenos produtores, o que contribuirá com a diminuição de custos e aumento da lucratividade;
8. A execução de mais estudos econômicos sobre a aplicação dos diferentes modelos de sistemas de produção e estratégias de criação para viveiros de terra firme com a espécie tambaqui (mais recorrente no estado), principalmente nos aspectos de quantidade de ciclos produtivos, intensidade e velocidade de produção e perfil de tamanho do peixe comercializado, considerando os diferentes mercados e combinações de preços praticados;
9. O investimento em pesquisa nas áreas de manejo e melhoramento genético para a espécie tambaqui, especialmente no que se refere ao aumento de sua produtividade, sendo também pertinente investigar novas alternativas no que tange ao uso de outras espécies de peixes comerciais com potencial para a piscicultura, gerando melhor aproveitamento de recursos ambientais faunísticos disponíveis na região;
10. A execução de trabalhos científicos focados na descoberta e uso de novos insumos para a confecção e produção em escala comercial de rações alternativas mais baratas, o que permitiria ainda, como consequência, a promoção do aumento do consumo de ingredientes internos (regionais) igualmente disponíveis no estado;

11. O incentivo à agregação de valor do pescado produzido por meio de diferentes iniciativas, tais como a criação de plantas modelos de recepção, processamento e beneficiamento locais coletivas, além da concepção e difusão de selos ou certificações de qualidade ambiental e social de origem do produto, direcionados ao acesso e ampliação de novos mercados e canais de comercialização;
12. O fortalecimento da atividade como modelo de agronegócio por meio de um plano aperfeiçoado de gestão empresarial adaptado às pisciculturas de pequena e média escalas, visando a solução dos entraves produtivos que enfraquecem seu desenvolvimento, como a rastreabilidade, o escoamento e a distribuição logística do peixe produzido.

REFERÊNCIAS

ACEB – Associação Cultural e Educacional Brasil. **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura**. 2014, 136p.

ADRIANA, A. F.; PORTELLA, M. C.; MARTINS, M. I. E. G. **Custo e rentabilidade da produção de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), piauçu (*Leporinus sp.*) e curimba (*Prochilodus lineatus*): estudo de caso**. In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Fortaleza. 2006. Pôster – Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 23 a 27 de julho de 2006. Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal, 2006. 17p.

AGOSTINHO, A. PELICICE, F. M.; JÚLIO JR, H. F. **Introdução de espécies de peixes em águas continentais brasileiras: uma síntese**. In: ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R.; RIETZLER, A. C. Espécies invasoras em águas doces – estudos de caso e propostas de manejo. São Carlos: UFSCar, 2005. p. 13-23.

AIRES, L. de N. dos A.; RODRIGUES, C. A. C.; XAVIER, T. O.; SILVA, A. M. da; COSTA, M. S. M. da; PINHEIRO, R. H. da S.; CAMPOS, O. T. L.; SILVA, F. N. L. da. **Caracterização da piscicultura familiar praticada na comunidade de São Francisco/Marituba/Pará/Brasil**. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 12 a 14 maio de 2014. Vitória-ES.

ALCÂNTARA NETO, C. P. de. **Aquicultura no Nordeste paraense: uma análise sobre seu ordenamento, desenvolvimento e sustentabilidade**. 2009. 261p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Universidade Federal do Pará, 2009.

ALMEIDA, E. R. de & MENDES, S. H. de A. **Criação de peixe no Tocantins: a contribuição da piscicultura para o desenvolvimento local**. Revista São Luís Orione Online, Araguaína - TO, Ano XIV, v. II, n. 9, jan./dez. 2015.

ALMEIDA, F. M. de; ALVES, W. C.; BELO, M. A. de A.; ALMEIDA, G. M. de. **Potencial da atividade piscícola no estado de Rondônia**. Boletim Técnico da Produção Animal 22. 2016. Universidade Camilo Castelo Branco, Departamento de Produção Animal. Descalvado, SP [s.n.], mar. 2017. 14p.

ALMEIDA, I. F. de; FISCHER, J.; SOARES, J. M. F. de; HELLEBRANDT, L. M.; ANELLO, L. de F. S. de; WALTER, T. A **cadeia produtiva da piscicultura em São Lourenço do Sul/RS**. SINERGIA, Rio Grande, 20 (2): 111-126, 2016.

AMARAL, G. F. **Análise do segmento de truta: abordagem de cadeia produtiva e turismo rural**. 2007, 105p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

AMAZONAS. **Lei Complementar nº 52, de 30 de maio de 2007**. Institui a Região Metropolitana de Manaus e dá outras providências. In: Diário Oficial do Estado do Amazonas, Manaus, 31 de maio de 2007.

_____. **Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, revoga a Lei nº 3.219, de 28 de dezembro de 2007, e dá outras providências. In: Diário Oficial do Estado do Amazonas, Manaus, 25 de julho de 2012a.

_____. **Lei nº 3.802, de 29 de agosto de 2012**. Disciplina a atividade de aquicultura no Estado do Amazonas e dá outras providências. In: Diário Oficial do Estado do Amazonas, Manaus, 29 de agosto de 2012b.

_____. **Plano de Desenvolvimento Preliminar – APL de Produção de Pescado: Cidade Polo Tabatinga**. Núcleo Estadual de Arranjos Produtivos Locais do Amazonas – NE-APL/AM. Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – SEPLAN/AM. ago. 2008. 75p.

ANA – Agência Nacional de Águas. **A navegação interior e sua interface com o setor de recurso hídricos**. Caderno de recursos hídricos. MMA: Brasília, DF. 2005, 57p.

_____. **Região Hidrográfica Amazônica: A maior do mundo em disponibilidade de água**. Fonte: <<http://www2.ana.gov.br>>. Acesso em 22 de março de 2016.

ANDRADE, D. R. & SHIGUEKI, Y. G. **O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.166-172, 2003.

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, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 198-203, jan.-fev., 2005.

ANJOS, M. R. dos; SOUZA, V. C. de; SANTIAGO, R. C.; MACHADO, N. G.; BIUDES, M. S.; FULAN, J. A. **Piscicultura no sudoeste da Amazônia brasileira: o caso de Rondônia em 2009**. Gl. Sci Technol, Rio Verde, v.08, n.02, p.143-152, mai./ago. 2015.

ANTONUCCI, M. C. **Caracterização da Produção e consumo de peixes da região do Norte Pioneiro do Paraná**. 2015. 61p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, 2016.

AQUINO, P. Q. & GONÇALVES, M. L. **Caracterização física e sócio-ambiental da atividade de piscicultura: caso da bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte - SC – Brasil**. HOLOS Environment, v.7 n.1, 2007, p. 30-41.

ARANA, L. V. **Fundamentos da aqüicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004. 348p.

ARAÚJO, J. S. & SÁ, M. F. P. **Sustentabilidade da piscicultura no baixo São Francisco alagoano: condicionante sócioeconômicos**. Ambiente & Sociedade: Campinas. v. 11, n. 2, p. 405-424, 2008.

ARAÚJO, L. da S. **Estudo da Sustentabilidade da Piscicultura no Município de Coremas PB**. 2015. 62p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – PPGSA, da Universidade Federal de Campina Grande UFCG/CCTA. Pombal, Pernambuco, 2015.

ARAÚJO, M. G. de. **Caracterização sócio-econômica e tecnológica dos piscicultores da região central do estado de Tocantins, utilizando técnicas de análise multivariada**. 2006, 86p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras: UFLA. 2006.

ARAÚJO, R. & MORAES, A. J. N. **Diagnóstico da piscicultura nos municípios de Bocaina e Sussuapara – Piauí**. Anais do X Simpósio de Produção Científica e Seminário de Iniciação Científica da UESPI, 16p. 2010.

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, Viçosa, 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, vol. 3, n. 1 jan.-jun. 2006a. 10p.

AYROZA, D. M. M. de R.; FURLANETO, F. de P. B.; AYROZA, L. M. da S. **Regularização dos projetos de tanques-rede em águas públicas continentais de domínio da União no estado de São Paulo**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 36(1): 1-36, 2006b.

AYROZA, D. M. M. de R.; FURLANETO, F. de P. B.; AYROZA, L. M. da S. **Regularização dos projetos de piscicultura no estado de São Paulo**. Tecnologia e Inovação Agropecuária, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 33-41, 2008.

AYROZA, L. M. da S.; FURLANETO, F. de P. B.; AYROZA, D. M. M. de R.; SUSSEL, F. R. **Piscicultura no Médio Paranapanema: Situação e perspectivas**. Revista Aqüicultura & Pesca, n.12. jul./ago. 2005. p. 27-32.

AYROZA, L. M. da S. & AYROZA, D. M. M. de S. **Panorama da Piscicultura no Estado de São Paulo**. Pesquisa & Tecnologia, vol. 9, n. 2, jul.-dez. 2012.

BALDISSEROTTO, B. **Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 291-299, jan.-fev. 2009.

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

BARBOSA, A. S. **Viabilidade econômica do sistema intensivo de produção de trutas na serra catarinense**. 2014, 93p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2014.

BARBOSA, E. B. & NETO, R. F. de S. **Piscicultura no Distrito Agropecuário da Suframa: Produção do peixe tambaqui no município de Rio Preto da Eva – AM**. Observatorio de la Economía Latinoamericana. n.194, 2014. 21p.

BARBOSA, H. T. B. & PANTOJA-LIMA, J. **Características da piscicultura em Presidente Figueiredo, Amazonas**. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. v. 10, n. 1, p. 103-113, jun. 2016.

BARÇANTE, B. & SOUZA, A. B. de. **Características zootécnicas e potenciais do tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a piscicultura brasileira**. Maringá, v. 9, n. 7, p. 287-290, jul., 2015.

BARONE, R. S. C.; MORAES, J. M. M. de; ROSA, J. M. **Relatório Campo Futuro – Aquicultura: Custo de Produção do tambaqui (*Colossoma macropomum*) com e sem uso de aeração**. CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Relatório Técnico. Manaus, AM. 2017. 6p.

BARRETO, M. W. de A. **Aspectos econômicos e socioambientais relativos à sustentabilidade dos recursos pesqueiros na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Piranha - Manacapuru-AM**. 2009. 75p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus: UFAM. 2009.

BARROS, A. F. **Análise sócio-econômica e zootécnica da piscicultura na microrregião da Baixada Cuiabana-MT**. 2010, 121p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2010.

BARROS, A. F.; MAEDA, M. M.; MAEDA, A.; SILVA, A. C. C.; ANGELI, A. J. **Custo de implantação e planejamento de uma piscicultura de grande porte no estado de Mato Grosso, Brasil**. Arch. Zootec. 65(249): 21-28. 2016.

BARROS, A. F. & MARTINS, M. I. E. G. **Performance and economic indicators of a large scale fish farming in Mato Grosso, Brazil**. Rev. Bras. de Zootec. Viçosa, v. 41, n. 6, p. 1.325-1.331, 2012.

BASA – Banco da Amazônia. **Relatório de informações trimestrais - RIT: pesquisa sobre atividades agropecuárias na jurisdição Agência de Manaus, AM.** Manaus, 1º trimestre, 2017.

BATISTA, A. **A contribuição da piscicultura para as pequenas propriedades rurais em Dourados - MS.** 2013. 93p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Grande Dourados, MS. Dourados: UFGD. 2013.

BATISTA, V. M. **Caracterização do arranjo produtivo: estudo de caso da piscicultura na fazenda palmital.** 2006. 65p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial, Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal. Campo Grande: UNIDERP. 2006.

BECKER F. G. & GROSSER, K. M. **Piscicultura e a introdução de espécies de peixes não-nativas no Rio Grande do Sul – Riscos ambientais.** Fundação ZooBotânica do RS. Porto Alegre. 31p. 2003.

BOECHAT, F. P.; RODRIGUES, D. A.; RIBEIRO, G. M.; FREITAS, R. R. **Avaliação econômica de uma atividade piscícola de água doce no norte do Espírito Santo, Brasil.** Acta Fish. Aquat. Res. (2015) 3 (2): 10-23.

BOLFARINE, H. & SANDOVAL, M. C. **Introdução à Inferência Estatística.** Coleção Matemática Aplicada – SBM. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro, RJ. 2001, 125p.

BORGES, A. F.; BORGES, M. do A. C.; REZENDE, J. L. P. de; DURIGON, M. do S. G. F.; CORTE, A. R.; VIEIRA, F. A. B.; CORIM, R. B.; ALVES, E. da C. **Desempenho Ambiental da Piscicultura na Amazônia Ocidental Brasileira.** Gl. Sci Technol, Rio Verde, v. 06, n. 01, p. 141-152, jan./abr. 2013.

BORGHETTI, J. R. & SILVA, U. A. T. da. **Principais Sistemas Produtivos Empregados Comercialmente.** In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 2, p. 73-94.

BOSCARDIN, N. R. **A Produção Aquícola Brasileira.** In: OSTRENSKY, A., BORGUETTI, J. R., SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 1, p. 27-72.

BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. F.; McNEVIN, A. **Perspectives on the responsible aquaculture movement.** World Aquaculture, Baton Rouge, v. 44, n. 4, p. 14-21, 2013.

BOYD, C. E.; LIM, C.; QUEIROZ, J.; SALIE, K.; WET, L.; McNEVIN, A. **Best Management Practices for Responsible Aquaculture.** Washington: USAID: Aquaculture Collaborative Research Support Program, Oregon State University, Corvallis, Oregon, v. 1, 2008. 47p.

BOYD, C. E. & QUEIROZ, J. F. **Manejo das condições do sedimento do fundo e da qualidade da água e dos efluentes de viveiros**. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSO, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Eds.). Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. São Paulo: TecArt, cap. 3, p. 25-43, 2004.

BRABO, M. F. **Piscicultura no estado do Pará: situação atual e perspectivas**. Acta Fish. Aquat. Res. 2 (1): 1-7. 2014.

BRABO, M. F.; FERREIRA, L. de A.; VERAS, G. C. **Aspectos históricos do desenvolvimento da piscicultura no nordeste paraense: trajetória do protagonismo à estagnação**. Rev. Agro. Amb., v.9, n.3, p. 595-615, jul./set. 2016a.

BRABO, M. F.; FERREIRA, L. de A.; VERAS, G. C.; CINTRA, I. H. A.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. **Proposta de indicadores de sustentabilidade para parques aquícolas continentais: avaliação de um empreendimento na Amazônia**. Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife, v. 10, n. 2, p. 315-321, 2015.

BRABO, M. F.; FLEXA, C. E.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. **Viabilidade econômica da piscicultura em tanques-rede no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, estado do Pará**. Informações Econômicas, SP, v. 43, n. 3, maio/junho. 2013. p. 56-64.

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 tabaqui em gaiolas flutuantes no Oeste paraense, Amazônia, Brasil**. Custos e @gronegócio online, v. 13, n. 1, p. 275-293, jan./mar. 2017a.

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; FERREIRA, L. de A.; COSTA, J. W. P.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. **A cadeia produtiva da aquicultura no nordeste paraense, Amazônia, Brasil**. Informações Econômicas, SP, v. 46, n. 4, jul.-ago. 2016b.

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. Aquat. Res. 4 (2): 50-58. 2016c.

BRABO, M. F.; RAMOS JÚNIOR, A. de L.; COSTAS, J. W. P.; REIS, T. da S.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. **A piscicultura na área de influência de um grande projeto de mineração na Amazônia Brasileira**. Rev. Bras. Eng. Pesca 10(1): 69-82, 2017b.

BRABO, M. F.; REIS, M. H. D.; VERAS, G. C.; SILVA, M. J. M. da; SOUZA, A. da S. L. de; SOUZA, R. A. L. de. **Viabilidade econômica da produção de alevinos de espécies reofílicas em uma piscicultura na Amazônia Oriental**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 41(3): 677-685, 2015a.

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**. UFP: Cartilha. Bragança: UFP, 1. ed. 2016d, 27p.

BRABO, M. F.; VERAS, G. C.; PAIVA, R. S.; FUJIMOTO, R. Y. **Aproveitamento aquícola dos grandes reservatórios brasileiros**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 40(1): 121-134, 2014.

BRABO, M. F.; VILELA, M. R. P.; REIS, T. da 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, SP, v. 45, n. 4, jul./ago. 2015b. p. 39-45.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

_____. **Decreto nº 9.064 de 31 de maio de 2017**. Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. In: Diário Oficial da União, Brasília, 31 de maio de 2017.

_____. **Lei nº 9.393 de 19 de dezembro de 1996**. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. In: Diário Oficial da União, Brasília, 20 de dezembro de 1996.

_____. **Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. In: Diário Oficial da União, Brasília, 25 de julho de 2006.

BRAUN, N. J.; MAHL, I.; ANDRADE, R. L. B. de; WAGNER, R. L.; SOUZA, B. E. de; 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. 08, p. 91-112, 2004.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. **Análise de risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do Método de Monte Carlo**. 1998, 16p.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. 28ª Reimpressão. São Paulo: Elsevier. São Paulo. 2004. 266p.

CAIXA ECONOMIA FEDERAL. **SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/>>. Acesso em 01 novembro de 2017.

CALDERÓN, L. E. V. **Avaliação econômica da criação de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede: estudo de casos**. 2003. 63p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

CAMARGO, S. G. O. de & POUHEY, J. L. O. F. **Aquicultura - Um mercado em Expansão**. Rev. bras. Agrociência, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 393-396, out.-dez., 2005.

CAMIS, W. C. **Produção de peixes em tanque-rede**. ABRACOA – Associação Brasileira dos Criadores de Organismos Aquáticos. 2010, 17p. Disponível em: <<http://www.abraca.com.br/>>. Acesso em 09 de setembro de 2017.

CAMPOS, C. M. de; GANECO, L. N.; CASTELLANI, D.; MARTINS, M. I. E. **Avaliação Econômica da Criação de Tilápias em Tanque-Rede, Município de Zacarias, SP**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 33(2): 265-271, 2007.

CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTCHUK, P. I. **A Cadeia de Produção e o Preço do Tambaqui**. Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 25, n. 149, p. 42-45, mai.-jun. 2015.

CARDOSO, E. S.; ROCHA, H. M. O.; FURLAN, M. C. **A piscicultura no município de Santa Maria, RS**. Ciência e Natura, UFSM, 31(1): 131-140, 2009.

CARNEIRO, P. C. F.; MARTINS, M. I. E. G.; CYRINO, J. E. P. **Estudo de caso da criação comercial da tilápia vermelha em tanques-rede: avaliação econômica**. Informações Econômicas, v. 29, n. 8, p. 52-61, 1999.

CASAROTTO-FILHO, N. & KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CASTELLANI, D. & BARRELLA, W. **Caracterização da piscicultura na região do Vale do Ribeira – SP**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 29, n. 1, p. 168-176, jan./fev. 2005.

CASTILHO, G. G.; PEREIRA, L. A.; PIE, M. R. **Aquicultura, Segurança Alimentar, Sanidade e Meio Ambiente**. In: OSTRENSKY, A., BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Eds.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, Cap. 7, p. 183-208.

CASTRO, A. L.; SOUZA, N. H. de; BARROS, L. C. G. **Avaliação do sistema de produção de tambaqui intensivo em viveiro de terra com aeração**. Aracaju: Embrapa Amazônia Ocidental. Aracaju, SE (Comunicado Técnico, 4) – MAPA. dez. 2002. 4p.

CASTRO, F. S.; BARBOSA, N. D.; LOBATO, A. do N. **Avaliação da estrutura física e da qualidade da água em pisciculturas no município de Macapá - AP – Brasil**. Revista de Ciências da Amazônia, Macapá, n. 2, v. 1, p. 27-40, 2014.

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

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **Análise Ambiental e de Sustentabilidade do Estado do Amazonas**. San Thiago: Colección Documentos de Proyectos. LC/W. CEPAL – Nações Unidas, San Thiago, Chile. jun. 2007. 126: 203p.

CHABALIN, E. & NEVES, E. M. **Análise econômica da criação de peixes sob condições de risco: um estudo de caso do pacu**. 1996, 62p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

CHACON, F. A. F. **Diagnóstico e proposições para a cadeia produtiva da piscicultura superintensiva da tilápia no vale do Curu/CE**. 2011, 129p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Logística e Pesquisa Operacional, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; MARTINS-JR, H.; ROUBACH, R.; LOURENÇO, J. N. P. **Desempenho de tambaqui cultivado em tanques- rede, em lagos de várzea, sob diferentes taxas de alimentação**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 40, n. 8, p. 833-835, 2005.

CHAGAS, E. C.; LOURENÇO, J. N. P.; GOMES, L. C.; VAL, A. L. **Desempenho e estado de saúde de tambaquis cultivados em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem**. In: URBINATI, E. C.; CYRINO, J. E. P. (Edit.). XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12, 2003, Jaboticabal, SP. Anais... Jaboticabal: AQUABIO, 2003. Cap.9, p. 83-93.

CHAGAS, E. C.; MARTINS-JR, H.; GOMES, L. de C.; ROUBACH, R. **Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1109-1115, jul.-ago. 2007.

CHAMMAS, M. A. **Reflexões sobre as bases técnicas e conceituais para o desenvolvimento da Aquicultura**. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Eds.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 9, p. 229-246.

CLEMENTE, A. & SOUZA, A. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2008, 200 p.

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Diagnóstico nacional da atividade aquícola**. Documento Técnico: Oficina de Alinhamento Estratégico – OAE. Ed. Antônio Ernesto de Salvo. Brasília, DF. [2010]. 12p.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003**. Fica Instituída a Divisão Hidrográfica Nacional. In: Diário Oficial da União, Brasília, 17 de dezembro de 2003.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 413 de 26 de julho de 2009**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. In: Diário Oficial da União, Brasília, 30 de julho de 2009.

CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.

CONTE, L. **Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudo de caso**. 2002. 59p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CORRÊA, C. F.; SCORVO FILHO, J. D.; TACHIBANA, L.; LEONARDO, A. F. G. **Caracterização e situação atual da cadeia de produção da piscicultura do Vale do Ribeira**. Informações Econômicas, SP, v. 38, n. 5, p. 30-36, 2008.

COSTA, A. L. S. da; RODRIGUES, M. de S.; RICCI, F. **Caracterização da piscicultura na região de Ariquemes, no estado de Rondônia**. CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária, v. 10, n. 20, p. 512-537, jul., 2015.

COSTA, A. L. S. da & TADEUCCI, M. de S. R. **Piscicultura com sustentabilidade - um binômio possível na região amazônica**. In: XIV INIC, X EPG e IV INIC – Júnior. A biodiversidade – conservação, preservação e recuperação, 2010. 6p.

COSTA, B. D. F. da. **Caracterização ambiental e dimensionamento da capacidade de aproveitamento do Reservatório de Sobradinho para a instalação de tanques-rede**. 2004. 74p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

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

_____. **Caracterização, avaliação econômica e eficiência de escala (DEA) na produção de tilápia em tanques-rede e de tambaqui em viveiros escavados**. 2016. 154p. Tese (Doutorado) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

COSTA, S. M.; CORRÊA, R. O.; MARTINS-JR, H.; BENTES, A.; ANTUNES, L.; MONTEIRO, T. P. S.; REIS, F. S. S.; BARROS, I. B. A. **Estudo de caso sobre uma piscicultura associativa no nordeste paraense**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 4p, 2011, Belém, PA. Engenharia de pesca: construindo o desenvolvimento sustentável do setor pesqueiro nacional: [anais]. Belém, PA. AEP: FAEP, 2011.

CRAVEIRO, J. M. da C. **Modelo de gestão para criação de espécies amazônicas em sistema semi-intensivo: um estudo de caso tambaqui (*Colossoma macropomum* CUVIER, 1818)**. 2016, 77p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; TEIXEIRA, E. de A.; RIBEIRO, L. P.; COSTA, A. A. P.; MELO, D. C. de; CINTRA, A. P. R.; PRADO, S. de A.; COSTA, F. A. A.; DRUMOND, M. L.; LOPES, V. E.; MORAES, V. E. de. **A situação da aqüicultura e da pesca no Brasil e no mundo**. In: Rev. Bras. Rep. Anim. Belo Horizonte/MG. v. 30, n. 3/4, p. 81-85, jul./dez. 2006a.

CREPALDI, D. V.; TEIXEIRA, E. de A.; FARIA, P. M. C.; MELO, D. C. de; CARVALHO, D.; SOUZA, A. B.; SATURNINO, H. M. **Sistemas de produção na piscicultura**. In: Ver. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte/MG. v. 30, n. 3/4, p. 86-99, jul./dez. 2006b.

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**. Vet. Not., Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 117-122, ago.-dez. 2006.

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

DE-CARVALHO, H. R. L.; SOUZA, R. A. L. de; CINTRA, I. H. A. **A aqüicultura na microrregião do Guamá, estado do Pará, Amazônia Oriental, Brasil**. Rev. Cienc. Agrar., v. 56, n. 1, p. 1-6, jan./mar. 2013.

DIEGUES, A. C. **Para uma aqüicultura sustentável do Brasil**. São Paulo: NUPAUBE. Artigos nº 3. 2006. 26p.

DOMINGUES, E. C.; HAMILTON, S.; BEZERRA, T. R. Q.; CAVALLI, R. O. **Viabilidade econômica da criação do beijupirá em mar aberto em Pernambuco**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 40(2): 237-249, 2014.

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, Aquidabã, v.3, n.1, p.6-16, 2012.

DUTRA, F. M. **Análise da estrutura, conduta e desempenho da cadeia produtiva do peixe no município de Dourados/MS**. 2014. 103p. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) FACE, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados: UFGD, 2014.

DUTRA, F. M.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A. **Perfil aquícola de pequenas propriedades fronteiriça do Sudoeste do Paraná/Brasil**. Florianópolis, Extensio: Revista Eletrônica de Extensão. v. 11, n. 17, p. 180-189, 2014.

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL. **Plano estratégico da Embrapa Amazônia Ocidental para Aqüicultura**. MANAUS: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 93p.: il. Color. – (Documentos/ Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-3135; 110).

FAMATO – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso. **Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso**. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA) – Cuiabá: 2014, 103p.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016: Contributing to Food Security and Nutrition for All**. Fisheries and Aquaculture Department. Rome, 2016. 200p.

FERNANDES, C. A. B. de A. **Gerenciamento de riscos em projetos: como usar o Microsoft Excel para realizar a Simulação de Monte Carlo**. 2015, 6p. Disponível em: <<http://www.bbbrothers.com.br>>. Acesso em 18 de março de 2016.

FERREIRA, D. & GIL BARCELLOS, L. J. **Enfoque combinado entre as Boas Práticas de Manejo e as medidas mitigadoras de estresse na piscicultura**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 34(4): 601-611, 2008.

FERREIRA, M. V. **Estrutura de Poder e a Piscicultura em Benjamin Constant, no Amazonas**. Manaus: UFAM. 2017. 365p.

FERREIRA, M. V. **O homem, o rio e o viveiro: as relações de poder que entrelaçam o trabalho da piscicultura em Benjamin Constant, no Amazonas**. 2016, 259p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus: UFAM, 2016.

FERREIRA, R. A.; GONÇALVES, G. G. G.; RUSSO, M. R.; LOPEZ, M. N. T. **Diagnóstico de pisciculturas do município de Dourados - MS**. In: I Congresso de produção de peixes nativos de água doce e I Encontro de piscicultores do Mato Grosso do Sul. 23 a 25 agosto de 2007. Dourados-MS. 6p.

FILHO, M. X. P.; BARROSO, R. M.; FLORES, R. M. V. **Diagnóstico da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Tocantins**. Boletim Pesquisa e Desenvolvimento. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura. Embrapa - TO, Tocantins, 66p. 2014.

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.

FIRETTI, R.; GARCIA, S. M.; SALES, D. S. **Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura**. Pesquisa & Tecnologia, São Paulo. v.4, n.2, p.20-30, 2007.

FRANÇA, I. & PIMENTA, P. P. P. **A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados**. Comunicação & Mercado/UNIGRAN - Dourados - MS, vol. 01, n. 01, p. 36-51, jan-jul. 2012.

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

FREITAS, C. E. C. **Recursos Pesqueiros Amazônicos: Status Atual da Exploração e Perspectivas de Desenvolvimento do Extrativismo e da Piscicultura**. In: MELLO, A. F. (Org.). O futuro da Amazônia. Dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI. Belém, PA: EDUFPA. 2002, p. 101-129.

FREITAS, C. O.; ROCHA, C. T.; LOOSE, C. E.; LEITE, E. S.; SILVA, J. de S. e. **Gestão de Custo e Viabilidade de Implantação de Piscicultura no Município de Urupá em Rondônia, Amazônia - Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 16, 2015, Foz do Iguaçu. Anais XXII CBC. Anais. Foz do Iguaçu: CBC, nov. 2015.

FURLANETO, F. de P. B. **Eficiência econômica e energética do bicultivo de peixes na região do médio Paranapanema, estado de São Paulo**. 2008. 73p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Federal Paulista, Botucatu, 2008.

FURLANETO, F. de P. B.; AYROZA, D. M. M. de R.; AYROZA, L. M. da S. **Análise econômica da produção de tilápia em tanques-rede, ciclo de verão, região do Médio Paranapanema, estado de São Paulo, 2009**. Informações Econômicas, SP, v.40, n.4, abr. 2010.

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, SP, v.36, n.3, p.63-69, mar. 2006.

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

FURLANETO, F. de P. B.; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. de C.; AYROZA, L. M. da S.; AYROZA, D. M. M. de R. **Análise quantitativa das pisciculturas da região paulista do Médio Paranapanema**. Informações Econômicas, SP, v.38, n.10, p.35-44, out. 2008.

GAMA, C. de S. **A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental**. Acta Amazônica. v. 38, n. 3, p. 525-530, 2008.

GANDRA, A. L. **O Mercado do Pescado da Região Metropolitana de Manaus**. Infopesca. Proyecto Mejoramiento del Acceso a los Mercados de Productos Pesqueros y Acuícolas de la Amazonia. CFC/FAO/INFOPECA, CFC/FSCFT/28. 2010. 91p.

GARUTTI, V. **Piscicultura ecológica**. São Paulo/SP: Editora UNESP, 276p. 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C.; MARTINS-JR, H.; ROUBACH, R.; ONO, E. A.; LOURENÇO, J. N. P. **Cage culture of tambaqui (*Colossoma macropomum*) in a central Amazon floodplain lake**. Aquaculture, v. 253, p. 374-384, 2006.

GOMES, R. N.; FILHO, J. J.; MENDES, G. O. **Análise técnica da produção de tilápias no município de Bananeiras - PB**. V Jornada Nacional da Agroindústria. Bananeiras, 06 a 09 de novembro de 2012. 4p.

GONÇALVES, F. H.; SILVA, N. J. R. da; HENRIQUES, M. B. **Economic analysis of *deuterodon iguape* cultured in Nile tilapia ponds**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 41(3): 579-589, 2015.

GONTIJO, V. de P. M.; ISHIKAWA, M. M.; NOGUEIRA, L. S.; FORTES, W. G. **Diagnóstico das pisciculturas do programa peixe vida em Mato Grosso do Sul**. Dourado: EMBRAPA (Documentos) – Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 36p.

GUERREIRO, L. R. J. **Custos de produção, análise econômica e gerencial em unidade de produção de alevinos de peixes reofilicos: estudo de caso em Rondônia**. 2012. 141p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

HAMADA, C. dos S.; PEINADO, B. M.; QUEIROZ, T. R. **Revisão bibliográfica sistemática sobre ferramentas financeiras aplicáveis a gestão da piscicultura**. Anais do XXIII Simpósio de Engenharia de Produção: Gestão de Operações em Serviços e seus Impactos Sociais. Bauru, SP, Brasil, 9 a 11 de nov. 2016. 15p.

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 25 de novembro de 2016.

_____. **Cidades**. IBGE, 2017a. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br> Acesso em: 06 de novembro de 2017.

_____. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. IBGE, 1990, vol. 1. Rio de Janeiro. 1990, 137p.

_____. **Produção da Pecuária Municipal - 2016**. Rio de Janeiro: IBGE. Rio de Janeiro, RJ. v. 44, 2017b, 51p.

IGARASHI, M. A. **Piscicultura**. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná – CREA-PR. Série de Cadernos Técnicos - Piscicultura. Paraná: CREA. 2011. 44p.

ISTICHUK, P. I.; KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A. **Um retrato da Pesquisa e os Desafios para o Desenvolvimento Tecnológico e a Expansão da aquicultura no Brasil**. Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 23, n. 136, p. 14-23, nov-dez. 2012.

ITUASSÚ, D. R. **Cálculo de povoamento de viveiros e tanques-rede**. Sinop: Embrapa Amazônia Ocidental. Sinop, MT. Circular Técnica 1. 2015. 8p.

IZEL, A. C. U.; CRESCÊNCIO, R.; O`SULLIVAN, F. F. L. A.; CHAGAS, E. C.; BOIJINK, C. L.; SILVA, J. I. **Produção intensiva de tambaqui em tanques escavados com aeração**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. Circular Técnica 39. 2013. 4p.

IZEL, A. C. U. & MELO, L. A. S. **Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. Documentos 32, ago. 2004. 14p.

KUBITZA, F. **Aquicultura no Brasil: conquistas e desafios**. Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 25, n. 150, p. 10-23, jul-ago. 2015.

_____. **Cultivo de tilápia em tanque-rede: como o atraso nas vendas, falta de planejamento e enfermidades podem impactar o custo de produção**. Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 20, n. 120, p. 14-23, jul.-ago. 2010.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTICHUK, P. I. **Panorama da Piscicultura no Brasil: Estatísticas, espécies, polos de produção e fatores limitantes à expansão da atividade.** Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 22, n. 132, p. 14-23, jul.-ago. 2012a.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTICHUK, P. I. **Panorama da Piscicultura no Brasil: Particularidades Regionais da Piscicultura - Espécies cultivadas, sistemas de produção, perfil tecnológico e de gestão e os principais canais de mercado da piscicultura.** Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 22, n. 133, p. 16-31, set.-out. 2012b.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTICHUK, P. I. **Panorama da Piscicultura no Brasil: Particularidades Regionais da Piscicultura - Custos de produção, preços de venda e os gargalos que limitam a expansão dos cultivos.** Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 22, n. 134, p. 14-23, nov.-dez. 2012c.

KUBITZA, F. & ONO, E. A. **Projetos aquícolas: planejamento e avaliação econômica.** 1. Ed. Jundiaí: F. Kubitz (Coleção piscicultura avançada), 2004; 88 p.

KUBITZA, F.; TATIZANA, S. A.; SAMPAIO, A. V. **Como andam as contas da sua piscicultura?** Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 9, n. 56, p. 38-47, nov.-dez. 1999.

LEITE, O. M. & LOPES, F. L. G. **Piscicultura Super-intensiva como Proposta para o Desenvolvimento Sustentável de uma Pequena Comunidade Rural.** XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de novembro de 2005. 12p.

LEONARDO, A. F. G.; BACCARIN, A. E.; MARTINS, M. I. E.; CORREA, C. F. **Avaliação zootécnica e econômica da produção de peixes em tanques-rede em represa rural no Vale do Ribeira.** Pesquisa & Tecnologia, vol. 9, n. 1, jan.-jun. 2012. 9p.

LEONEL, A. P. da S. **Viabilidade econômica de produtos à base de tilápia para alimentação escolar nos municípios de Toledo-PR e Marechal Cândido Rondon-PR.** 2016. 87p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP. Jaboticabal, 2016.

LEVIN, J. & FOX, J. A. **Estatística para ciências humanas.** 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 497p.

LIMA, M. S. **Os fluxos de conhecimentos na piscicultura do estado do Amazonas: uma análise da trajetória e das condições institucionais.** ConTexto, Porto Alegre, v. 5, n. 8, 2º semestre, p. 1-20, 2005.

LOOSE, C. E.; SATO, S. A. da S.; ALEIXO, N. D.; ALEIXO, A. D.; FREITAS, C. O.; SOUZA, D. F. da S. **Custos na criação de tambaqui (*Colossoma macropomum* Courvier, 1918) nas propriedades participantes do Programa Peixe Forte em Cacoal (RO)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 21, 2014, Natal. Anais XXI CBC. Anais. Natal: CBC, nov. 2014.

LOPES, M. C.; SILVA, N. J. R. da; HENRIQUE, M. B. **Custos e viabilidade econômica da produção de alevinos de lambaris reproduzidos artificialmente**. Informações Econômicas, SP, v. 44, n. 6, nov./dez. 2014.

LOPES, M. L. B.; COSTA, P. A.; SANTOS, J. do S. B. do; CUNHA, S. de J. T. da; SANTOS, M. A. S. dos; SANTANA, A. C. de. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**. Banco da Amazônia: Estudos setoriais, 7, Belém: BASA, 2010, 51p.

LOPES, M. L. B.; SANTANA, A. C. de; SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**. Anais do 1º simpósio de cadeias Produtivas e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia e do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pesquisa da UFRA. Anais: UFRA, 19 a 21 out. 2011. 4p.

LOPES, R. N. M. **Identificação de impactos ambientais causados por piscicultura em viveiros de barragem no município de Manaus**. 2003. 81p. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas. Manaus: UFAM/CCA, 2003.

MARCONI, M. de A. & LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 310p.

MARENGONI, N. G. & BUENO, G. W. **Viabilidade econômica na produção de tilápias utilizando diferentes biomassas em tanques-rede no reservatório da UHE de Rosana - SP**. Congresso Internacional de Zootecnia, 4., Congresso Brasileiro de Zootecnia, 17. Anais... UEL. Londrina. 2007. 7p.

MARENGONI, N. G.; BUENO, G. W.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; OLIVEIRA, A. A. M. de A. **Desempenho produtivo e viabilidade econômica de juvenis de tilápia-do-Nilo cultivados na região oeste do Paraná sob diferentes densidades de estocagem**. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.2, p. 341-349, abr./jun., 2008.

MARINHO-PEREIRA, T.; BARREIROS, N. R.; CRAVEIRO, J. M. C.; CAVERO, B. A. S. **O desempenho econômico na produção de tambaqui comparando dois sistemas de criação na Amazônia Ocidental**. Revista INGEPRO, v.1, n.10, Dezembro. 2009.

MARTIN, N. B.; SCORVO FILHO, J. D.; SANCHES, E. G.; NOVATO, P. F. C.; AYROSA, L. M. da S. **Custo e retorno da piscicultura em São Paulo**. Informações Econômicas, SP, v.25, n.1, jan. 1995.

MARTINS, C. V. B.; OLIVEIRA, D. P.; MARTINS, R. S.; HERMES, C. A.; OLIVEIRA, L. G.; VAZ, S. K.; MINOZZO, M. G.; CUNHA, M.; ZACARKIN, C. E. **Avaliação da piscicultura na região oeste do estado do Paraná**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 27 (1): 77-84, 2001.

MARTINS-JR, H. **Caracterização da piscicultura do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e dos seus efluentes na despesca: Subsídios para a implementação das boas práticas de manejo da piscicultura no município de Rio Preto da Eva/AM**. 2009. 202p. Tese (doutorado) – Manaus, Amazonas. Manaus: INPA/UFAM, 2009.

MASCHIO, D. **Produção comercial de juvenis de peixes: construção de cenários e estudos de caso com custos de produção**. 2017. 93p. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Porto Alegre: UFRGS, 2017.

MASUDA, C. T. **Tendências e perspectivas da produção de pescado no Brasil**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para conclusão do curso de Medicina Veterinária. São Paulo: UNI-FMU. 55p.

MATA, D. A. da; SANTOS, A. M. D. dos; SILVA, H. L. P.; DANTAS, M. B.; APOLINÁRIO, M. de O. **Implantação de um sistema de piscicultura em tanques escavados como alternativa de renda para piscicultores no semiárido paraibano**. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 10 a 12 de novembro de 2016, Campina Grande, 2016, 17p.

MATSUNAGA, M.; BERNELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. **Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA**. Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola. São Paulo, v.23, n1. 1976, p. 123-139.

MATTHIENSEN, A.; CHAGAS, E. A.; DUARTE, O. R.; KAMINSKI, P. E.; ALBUQUERQUE, T. C. S. de. **Compatibilização de Demandas para o Uso da Água no Estado de Roraima: Piscicultura**. Boa Vista, Roraima, 2009. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. 24p. (Embrapa Roraima. Documentos, 24).

MELO, A. R. de & STIPP, N. A. F. **A Piscicultura em Cativeiro como Alternativa Econômica para as Áreas Rurais**. Geografia, Londrina, v. 10, n. 2, p. 175-193, jul./dez. 2001.

MELO, A. X. de; SOUZA, P. A. R. de; MELO, A. X. de; SPROESSER, R. L.; CAMPOÃO, 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, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 2-21, 2010.

MELO, L. A. S.; IZEL, A. C. U.; RODRIGUES, F. M. **Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em viveiros de argila/barragem no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. Circular Técnica 18. 2001. 30p.

MENDES, A. I. & CARVALHO, M. C. de. **Caracterização da piscicultura em tanques-rede no município de Rubinéia-SP: um estudo de caso**. Revista do Agronegócio – Reagro, Jales, v.5, n.1, p. 16-33, jan./jun. 2016.

MILITÃO, E. S.; SOUZA, C. S. S.; COSTA, S. M. A. L.; FERNANDES, W. B. **Custo de produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanques rede em Ilha Solteira, estado de São Paulo**. In: XLV CONGRESSO DA SOBER: "Conhecimentos para Agricultura do Futuro". Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. UEL, Londrina, PR. 22 a 25 jul. 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução CNS nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Publicada no DOU nº 12, de 13 de junho de 2013, seção 1, páginas 59.

MIYAJIMA, G.; **Piscicultura: oportunidade de negócio e desenvolvimento no estado de Rondônia**. Banco da Amazônia: Revista Contexto Amazônico, ano 1, n. 12, nov. 2008. 4p.

MORAES, S. C. S. & NETO, P. L. de O. C. **Conectividade em arranjos produtivos locais: o caso do setor de piscicultura no Amazonas**. VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 12 e 13 ago. 2011a. 13p.

MORAES, S. C. S. & NETO, P. L. de O. C. **Elos e conexões: O desafio da competitividade no setor de piscicultura do Amazonas**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 out. 2011b. 12p.

MOSS, C. B. **Risk, Uncertainty and the Agricultural Firm**. World Scientific, 2010. 292p.

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura. **Amazônia, Aquicultura e Pesca - Plano de Desenvolvimento Sustentável**. In: Brasília. 2009. 14p.

_____. **Censo Aquícola Nacional**. MPA: Brasília. 2008. 336p.

NAKAUTH, A. C. S. S.; NAKAETH, R. F.; NÓVOA, N. A. C. B. **Características da piscicultura no município de Tabatinga-AM**. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. v. 9, n. 2, p. 54-64, dez. 2015.

NOGUEIRA, S. da C. **O Sistema Agroindustrial de Tilápias na região noroeste do estado de São Paulo: características das transações e formas de coordenação**. 2008. 138p. Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008.

NUNES, C. R. P. **Desenvolvimento sustentável tambaqui em cativeiro no polo regional de Ariquemes visando à geração de trabalho e renda dos produtores: estudo de caso sobre direitos humanos e sustentabilidade.** Veredas do Direito, Belo Horizonte, v.11, n.21, p.187-214, jan./jun. de 2014.

NUNES, J. S.; MUELBERT, B.; MARTINS, S. R.; BORBA, M. R. de. **Indicadores de sustentabilidade para a piscicultura de base agroecológica.** VII Simpósio sobre Reforma Agrária e Questões Rurais. 2016, 19p.

O' DE ALMEIDA JÚNIOR, C. R. M. & SOUZA, R. A. L. **Aquicultura no nordeste paraense, Amazônia Oriental, Brasil.** Bol. Téc. Cient. CEPNOR, 2013, 13(1): 33-42.

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.** Rev. Colomb. ciênc. Anim. p. 154-162. 2012.

OLIVEIRA, A. S. **Caracterização Socioambiental da piscicultura em tanques-rede no município de Guapé, MG, Brasil.** 2012. 72p. Dissertação (mestrado) – Alfenas, Minas Gerais. Alfenas: UNIFENAS, 2012.

OLIVEIRA, A. S. C. de; SOUZA, R. A. L. de; MELO, N. F. A. C. de. **Estado da Arte da Piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense – Amazônia Oriental.** Bol. Téc. Cient. Cepnor, v. 14, n. 1, p. 33-38, 2014.

OLIVEIRA, B. de. **Análise da cadeia global de valor de risco na piscicultura no Tocantins.** 2015. 91p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2015.

OLIVEIRA, G. R. de; ANTONIALLI, L. M.; LOGATO, P. V. R.; BACHEGA, S. J.; FREATO, T. A. **Planejamento estratégico para piscicultura: um estudo de caso em Minas Gerais.** In: 15º Congresso Internacional de Administração Rural e V ABAR, 2005, Campinas. Anais do V Congresso da ABAR, 2005. 18p.

OLIVEIRA, M. B. de. **Potencialidades e Perspectivas do Arranjo Produtivo Local da Piscicultura no Município de Pimenta Bueno – Rondônia.** 2008. 126p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação: Mestrado em Administração, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho: UNIR. 2008.

OLIVEIRA, N. I. da S. de. **A piscicultura no município de Porto Grande, estado do Amapá: Subsídios ao desenvolvimento local.** 2017. 76p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2017.

OLIVEIRA, R. C. de. **O panorama da aqüicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade**. Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, vol.2, n.1, fev., 2009. p. 71-89.

OLIVEIRA, R. P. de C. **Desempenho zootécnico de duas linhagens de tilápia-do-nilo sob diferentes densidades de estocagem em *raceway***. 2010. 102p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ONO, E. A. **Cultivar peixes na Amazônia: Possibilidade ou utopia?** Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 15, n. 90, p. 41-48. jul.-ago. 2005.

OSTRENSKY, A. **Estudo Setorial para Consolidação de uma Aquicultura Sustentável No Brasil**. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.). Curitiba, 2007, 279p.

_____. **Propostas Estruturais e Executivas para Consolidação da Aquicultura Brasileira**. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 10, p.247-264.

OSTRENSKY, A. & BOEGER, W. A. **Principais Problemas Enfrentados Atualmente pela Aquicultura Brasileira**. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 5, p.135-158.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A.; CHAMMAS, M. A. **Potencial para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil**. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R. & SOTO, D. (Edit.). Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 6, p.159-182.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; PEDINI, M. **Situação atual da aquicultura brasileira e mundial**. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.) Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq. p. 354-381, 2000.

PÁDUA, D. M. C.; AGUIAR, M. da S.; BOIJINK, C. de L. **A Piscicultura no Desenvolvimento do Estado de Goiás**. In: GUERRA, C.; TEJERINA-GARRO, F. L.; PIETRAFESA, J. P. (Org.). Cerrado, Sociedade e Ambiente: desenvolvimento sustentável em Goiás. Goiânia: Editora da UCG, p. 275-303, 2008.

PAIVA, C. T.; SILVA, D. de V.; HIDALGO, R. M.; ARIDE, P. H. R.; PAES, L. da S.; OLIVEIRA, A. T. de. **Caracterização das atividades piscícolas em Manacapuru, Amazonas: Subsídios para a sustentabilidade na região**. In: Anais do I Congresso de Ciência, Educação e Pesquisa Tecnológica: Desafios e Oportunidades para a Sustentabilidade no Contexto Amazônico. 19 a 22 de outubro de 2015, Manaus, Amazonas. p. 120-122.

PANTOJA-LIMA, J.; SANTOS, S. M. dos; OLIVEIRA, A. T. de; ARAÚJO, R. L.; SILVA-JR, J. A. L. da; ARIDE, P. H. R. **Pró-rural aquicultura: relatos das principais ações de extensão tecnológica e um panorama do setor aquícola do estado do Amazonas, Brasil.** Revista de Extensão do IFAM, v. 1, n. 1, p. 35-45, abr. 2015.

PATRÍCIO, V. D. **Criação comercial de peixes em viveiros ou açudes.** Sebrae: Série Oportunidades de Negócios. Boa Vista: Sebrae. 2001. 42p.

PEDROZA FILHO, M. X.; RODRIGUES, A. P. O.; REZENDE, F. P. **Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil.** Embrapa Pesca e Aquicultura. Boletim Ativos da Aquicultura (INFOTECA-E). Ano 2, 7. ed., jan., 2016. 5p.

PEREIRA, M. P. **Sistema agroindustrial do pescado e os serviços oficiais reguladores: dificuldade, desafios e perspectivas.** 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 229p.

PEREIRA, M. P.; TELLES, E. O.; DIAS, R. A.; BALIAN, S. de C. **Descrição do sistema agroindustrial brasileiro de pescado.** Informações Econômicas, SP, v. 40, n. 3, mar., 2010.

PESTANA, D. & OSTRENSKY, A. **Aspectos da Viabilidade Econômica da Aqüicultura em Pequena e Média Escala.** In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 8, p.209-228.

PESTANA, D.; PIE, M. R.; RICHOWSKI, R. W. **Organização e Administração do Setor para o Desenvolvimento da Aquicultura.** In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. (Edit.) Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008, cap. 4, p.115-134.

PIEDRAS, S. R. N. & BAGER, A. **Caracterização da aquicultura desenvolvida na região sul do Rio Grande do Sul.** R. Bras. Agrocência, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 403-407, jul-set, 2007.

PIZAIA, M. G.; CÂMARA, M. R. G.; SANTANA, M. A.; ALVES, R. **A piscicultura no Brasil: um estudo sobre a produção e comercialização de “*Oreochromis niloticus*”.** In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, 46, 2008, Rio Branco, AC. Anais... Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008.

PONTES, M. F. **Efeito da aeração artificial suplementar sobre a produtividade do tambaqui (*Colossoma macropomum*) em sistema sem fluxo contínuo de água.** 2013. 73p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, Manaus, 2013.

PONTES, F. A. & FAVARIN, S. **Estudo de viabilidade econômica do empreendimento rural, denominado “piscicultura água doce” localizado no município de Presidente Prudente, extremo oeste do estado de São Paulo**. Revista NEAGRO, Presidente Prudente, ano 1, n. 1, p. 28-37, jan.-jun. 2013.

PROCHMANN, A. M. & TREDEZINI, C. A. O. **A piscicultura em Mato Grosso do Sul como instrumento de geração de emprego e renda na pequena propriedade**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42. Anais. Cuiabá: SOBER, 2004.

QUEIROZ, J. F. de. **Boas Práticas de Manejo (BPM) para a Aquicultura em Viveiros Escavados e em Reservatórios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 8p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica 25).

QUEIROZ, J. F. de & FRIGHETTO, R. T. S. **Aquicultura e meio ambiente: qualidade de Água e Boas Práticas de Manejo (BPM's)**. In: RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; RODRIGUES, I. A.; NEVES, M. C. M. Avaliação de impactos ambientais para gestão da APA da Barra do Rio Mamanguape-PB. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2005. p. 74-87.

QUEIROZ, J. F. de & KITAMURA, P. C. **Desenvolvimento de Códigos de Conduta para uma Aquicultura Responsável**. Panorama da AQUICULTURA. Rio de Janeiro, v. 11, n. 64, p. 38-39. mar./abr. 2001.

QUEIROZ, J. F. de & SILVEIRA, M. P. **Recomendações Práticas para Melhorar a Qualidade da Água e dos Efluentes dos Viveiros de Aquicultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 14p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 12).

QUEIROZ, R. B. **Estudo da viabilidade econômica da criação de tilápias em tanques escavados**. 2015. 26p. MBA em Gestão do Agronegócio. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: UFP, 2015.

RAMOS, F. H. B. **Sustentabilidade das atividades de piscicultura praticadas por empreendimentos em três municípios do baixo curso da bacia do rio Itapecuruma-MA**. 2008. 122p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas, São Luís, 2008.

RANGEL, M. de F. S. & VIDOR, A. C. M. **Caracterização da piscicultura na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul**. Pesq. Agrop. Gaúcha, Porto Alegre, v.10, n.1-2, p. 137-144, 2004.

REZENDE, E. K. de. **Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil**. R. Bras. Zootec., v.38, p.52-57, 2009.

REZENDE, E. K. de; TAKAGI, J. S.; LOESCHNER, W. **Diagnóstico das pisciculturas em Mato Grosso do Sul**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1; ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 1. 2011, Dourados. Anais... Dourados: Mspeixe, 2011, 5p.

REZENDE, F. J. W.; SILVA, J. B. da; MELO, C. F. de; SOUZA, R. A. L. de; SOUZA, A. da S.; KLOSTER, A. C. **Perfil da aquicultura no estado do Acre**. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v.4, n.7, p.167-180, 2008.

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 Fish. Aquat. Res., 2015, 3(1): 91-108.

RIBEIRO-NETO, T. F.; SILVA, A. H. G. da; GUIMARÃES, I.; GOMES, M. V. T. **Piscicultura familiar extensiva no baixo São Francisco, estado de Sergipe, Brasil**. Acta Fish. Aquat. Res. (2016) 4(1): 62-69.

RITTER, F. R.; PANDOLFO, A.; BARCELLOS, L. J. G.; QUEVEDO, R. M.; SANTOS-RITTER, V. R. S.; GOMES, A. P.; MARCONDES-PANDOLFO, L. **Análise da viabilidade econômica do policultivo de carpas, jundiás e tilápias-do-nilo como uma alternativa de modelo de cultivo de peixes para pequenas propriedades**. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2013, 17(2): 27-35.

RITTER, F. R.; PANDOLFO, A.; BARCELLOS, L. J. G.; RITTER, V. R. dos S.; PANDOLFO, L. M.; TAGLIARI, L. D. & BABACOV, N. E. **Utilização do Método Monte Carlo para avaliação econômica de policultivos de jundiás, carpas e tilápias-do-nilo como uma alternativa de modelo de cultivo de peixes para pequenas propriedades**. Revista Produção Online, Florianópolis, SC. 2014, v.14, n. 4, p. 1.292-1.315.

ROCHA, I. de P. & ROCHA, D. M. **Panorama da Produção Mundial e Brasileira de Pescado, com Ênfase para o Segmento da Aqüicultura**. 2010, 9p. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/>>. Acesso em 11 de agosto de 2017.

ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R.; RIETZLER, A. C. **O problema das invasões biológicas em águas doces**. In: ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R.; RIETZLER, A. C. Espécies invasoras em águas doces – estudos de caso e propostas de manejo. São Carlos: UFSCar, 2005. p. 9-12.

RODRIGUES, L. de M.; ROMERO, E. A.; MAGGIONI, D. **Retorno econômico da tilapicultura: estudo de caso em propriedade rural do município de Campo Mourão**. Campo Digit@l, v.6, n.1, p.61-70, Campo Mourão, jan./jul., 2011.

RODRIGUES, T. T. E. **Piscicultura e assistência técnica na Amazônia Ocidental**. 2016. 82p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos, Universidade Federal do Amazonas, Manaus: UFAM. 2016.

ROSA, Q. da S. **Avaliação de Aprendizagem no Meio Rural: Aplicação na Produção Primária da Piscicultura na Região de Ariquemes – Rondônia**. 2011, 109p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação: Mestrado em Administração, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho: UNIR. 2011.

ROTTA, M. A. **Caracterização da aquicultura na Bacia do Taquari - MS**. Projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. Relatório Final. Corumbá: EMBRAPA, 2004. 17p.

_____. **Diagnóstico da piscicultura na Bacia do Alto Taquari - MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Pantanal 40), 2003a. 31p.

_____. **Situação da Piscicultura sul-mato-grossense e suas perspectivas no Pantanal**. Documentos: Corumbá: Embrapa Pantanal (Documentos, ISSN 1517-1973; 46), 43p. 2003b.

ROTTA, M. A. & QUEIROZ, J. F. de. **Boas Práticas de Manejo (BPM's) para a Produção de Peixes em Tanques-redes**. Corumbá: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 27p. il. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, ISSN 1517-1973; 47).

ROUBACH, R.; GOMES, L. de C.; CHAGAS, E. C.; LOURENÇO, J. N. de P. **Nutrição e manejo alimentar na piscicultura**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. Circular Técnica 23. 2002. 15p.

SÁ, C. P. de; BALZON, T.; OLIVEIRA, T. J.; BAYMA, M. M. A.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M. **Diagnóstico sócio-econômico da piscicultura praticada por pequenos produtores da regional do Baixo Acre**. In: XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Rio Branco. 2008. Pôster – Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 20 a 23 de julho de 2008. EMBRAPA Acre, Rio Branco, 2008. 9p.

SABBAG, O. J.; TAKAHASHI, L. S.; SILVEIRA, A. N.; ARANHA, A. S. **Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 37(3): 307-315, 2011.

SABBAG, O. J.; ROZALES, R. dos R.; TARSITANO, M. A. A.; SILVEIRA, A. N. **Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP**. Custos e @gronegócio online, v. 3, n. 2, p. 86-100, jul./dez. 2007.

SALARO, A. L. **Manejo e nutrição de peixes em tanques-rede**. Departamento de Biologia Animal – Universidade Federal de Viçosa. 2009. 10p.

SANCHES, E. G.; HENRIQUE, M. B.; FAGUNDES, L.; SILVA, A. A. **Viabilidade econômica do cultivo da garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região sudeste do Brasil**. Informações Econômicas, SP, v. 36, n. 8, ago., 2006, p. 15-25.

SANCHES, E. G.; SECKENDORFF, R. W. V.; HENRIQUES, M. B.; FAGUNDES, L.; SEBASTIANI, E. F. **Viabilidade econômica do cultivo do bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema offshore**. Informações Econômicas, v. 38, n. 12, dez. 2008. p. 42-51.

SANCHES, E. G.; TOSTA, G. A. M.; SOUZA-FILHO, J. J. **Viabilidade econômica da produção de formas jovens de bijupirá (*Rachycentron canadum*)**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 39(1): 15-26, 2013.

SANTOS, A. B.; SANTANA, D.; ALMEIDA, E. G. **Viabilidade econômico-financeira da piscicultura na região noroeste do estado de Mato Grosso**. Revista Científica da Ajes, Mato Grosso, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2011.

SANTOS, I. A. F. dos; SIEBER, S. S.; FALCON, D. R. **Piscicultura de base familiar como estratégia para o desenvolvimento rural: experiências no estado de Pernambuco**. Revista Extensão Rural, DEAER - CCR - UFSM, vol. 21, n. 1, jan.-mar. 2014.

SANTOS, M. F. dos & MATTOS, S. M. G. de. **Avaliação do Potencial Aquícola em Corpos d' Água de Domínio da União no Estado de Pernambuco**. Rev. Bras. Eng. Pesca 4(1), jan. 2009. p. 100-123.

SANTOS, W. S. dos; LIMA, E. de S.; LOPES, J. S.; BEZERRA, A. P.; SANTOS, I. B. **Perfil da piscicultura no município de Imperatriz – Maranhão**. ZOOTEC 2006. 22-26 de mai. 2006. 4p.

SANTOS-FILHO, L. G. dos; VIEIRA-SANTOS, S. G. A.; SILVA, C. E. L. dos S.; SILVA, R. C. A. V. da. **Utilização de indicadores de viabilidade econômica na produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema de recirculação: estudo de caso de uma piscicultura de pequena escala em Parnaíba-PI**. Organizações Rurais & Agroindustriais, v. 18, n. 4, 2016, p. 304-314.

SARAH, M. da G. de M.; SANTOS, M. I. S. dos; SOUZA, L. P. de; SANTIAGO, A. C. C. **Aspectos da atividade de piscicultura praticada por produtores rurais no município de Cruzeiro do Sul – Acre**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16, 2013, p.568-576.

SCHIRMER, G. J. & CARDOSO, E. S. **A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo-RS**. Boletim Gaúcho de Geografia. Porto Alegre: BGG, n. 36, p. 23-28, mai. 2011.

SCORVO FILHO, J. D. **O agronegócio da aquicultura: perspectivas e tendências**. In: Zootec 2004 – Zootecnia e o Agronegócio. Brasília, mai. 2004. 9p.

_____. **O preço do peixe não evolui e exige maior controle sobre os custos de produção.** Panorama da Aquicultura. Rio de Janeiro, v. 12, n. 74, nov.-dez. 2005.

SCORVO FILHO, J. D.; CYRINO, J. E. P.; QUEIROZ, J. F. de (Coord.). **Memórias do I Workshop Internacional para o Desenvolvimento de Boas Práticas de Manejo (BPM's) para a Aquicultura.** Piracicaba: Anais do I Workshop Internacional para o Desenvolvimento de Boas Práticas de Manejo (BPM's) para a Aquicultura, 28-30 de mar. 2006. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente (Documentos; 70), 2007. 24p.

SCORVO FILHO, J. D.; MAINARDES-PINTO, C. S. R.; PAIVA, P. de; VERANI, J. R.; SILVA, A. L. da. **Custo operacional de produção da criação de tilápias tailandesas em tanques-rede, de pequeno volume, instalados em viveiros povoados e não povoados.** Custos e @gronegocio online, v. 4, n. 2, p. 98-116, mai./ago. 2008.

SCORVO FILHO, J. D.; MARTINS, M. I. E. & FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. **Instrumento para análise da competitividade na piscicultura.** In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSO, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Eds.). Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. São Paulo: TecArt, 2004. p. 517-533.

SEAP – Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Código de conduta para o desenvolvimento sustentável e responsável da piscicultura brasileira.** Brasília: SEAP/PR, 2004. 15p.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Aquicultura: um negocio rentável.** SEBRAE: Boletim Oportunidades & Negócios. Brasília: SEBRAE. Agronegócios, Brasília/DF. jun. 2012. 7p.

_____. **Diagnóstico da cadeia produtiva da tilápia na Bahia.** Salvador: SEBRAE, 2006. 93p.

_____. **Estudo de viabilidade técnica, econômica e socioambiental da piscicultura no município de Benjamin Constant - AM.** Manaus: SEBRAE, Unidade de Estudos e Pesquisas, 2014. 60p.

_____. **Licenciamento Ambiental da Aquicultura – Critérios e Procedimentos.** SEBRAE: Cartilha. Brasília: MPA. 2011. 44p.

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

SHIROTA, R.; OBA, L. C.; SONODA, D. Y. **Estudo dos aspectos econômicos das processadoras de peixe provenientes da piscicultura.** Anais do III Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-econômicos do Pantanal: Os Desafios do Novo Milênio. Corumbá, MS, Brasil, 27 a 30 de nov. 2000. 24p.

SHIROTA, R. & SONODA, D. Y. **Comercialização de pescado no Brasil: caracterização dos mercados**. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: Tecart, 2004. p. 501-516.

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**. Brasília. 2012. In: Agroindústria, BNDES Setorial 35, p. 421-463. 2012.

SILVA, A. M. C. B. da. **Perfil da Piscicultura na Região Sudeste do Estado do Pará**. 2010. 43p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Belém, 2010.

SILVA, A. M. C. B. da; SOUZA, R. A. L. de; MELO, Y. P. da C.; ZACARDI, D. M.; PAIVA, R. S.; NAKAYAMA, L. **Diagnóstico da piscicultura na mesorregião sudeste do estado do Pará**. Bol. Téc. Cient. Cepnor, v. 10, n. 1, p. 55-65, 2010.

SILVA, F. N. L. da; COSTA, M. S. M. da; MALCHER, C. S.; MEDEIROS, L. R. de; MACEDO, A. R. G.; FREITAS, H. L. C. de; SOUZA, R. A. L. de. **Cultivo de organismos aquáticos: uma proposta de desenvolvimento rural na Ilha de João Pilatos, Ananindeua – Pará - Brasil**. Pubvet, v. 11, n. 5, p. 424-432, mai. 2017.

SILVA, J. F. **Brazil fishery products**. Annual fishery report – 2008. GAIN Report Number: BR8601. USDA Foreign Agricultural Service, 2008. 12p.

SILVA, J. J. da; PIRES, W. L. R.; SILVA, J. G. da; SOUZA, D. F. de; PEDROSO MOI, P. C. **Avaliação do custo de produção da piscicultura no assentamento Nossa Senhora Aparecida, em Várzea Grande - MT**. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v.8, n.1, jan./abr. p.39-53. 2016a.

SILVA, J. R. da. **Análise da viabilidade econômica da produção de peixes em tanques-rede no reservatório em Itaipú**. 2008. 142p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, RS. Santa Maria: UFSM. 2008.

SILVA, J. R. da; BUENO, G. W.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A. A.; BOSCOLO, W. R. **Retorno econômico na produção de pacu (*Piaractus mesopotâmicus*) em tanques-rede no reservatório de Itaipu**. Anais do I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente. 28 a 30 de abril de 2009. UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil. 2009. 11p.

SILVA, J. R. da; RABENSCHLAG, D. R.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; SIGNOR, A. A.; BUENO, G. W. **Produção de pacu em tanques-rede no reservatório de Itaipu, Brasil: retorno econômico**. Arch. Zootec. 61 (234): 245-254. 2012.

SILVA, J. S. e; LIMA, T. O.; GOTARDI, D.; LEITE, E. da S.; FREITAS, C. O. de. **Piscicultura Amazônica Sustentável: A experiência do Projeto Pirarucu-Gente em Rondônia e do Programa Peixe-Vivo (Brasil)**. In: XXIX Congresso Latino-americano de Sociologia (ALAS), 2013, Santiago. XXIX Congresso Latino-americano de Sociologia (ALAS), 2013a. 15p.

SILVA, L. A. C. da & SOARES, J. L. **Análise de investimento em piscicultura: produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede**. In: XLVII Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre, 2009.

SILVA, N. A. **Caracterização de impactos gerados pela piscicultura na qualidade da água: estudo de caso na Bacia do Rio Cuiabá/MT**. 2007. 105p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, MT. Cuiabá: UFMT. 2007.

SILVA, N. A.; LIMA, E. B. N. R.; SILVINO, A. N. de O.; SANTOS, A. de A.; SILVA, J. B. da; LIMA, J. B. **Caracterização espacial das pisciculturas na Bacia do Rio Cuiabá/MT**. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 3, p. 47-62, set./dez., 2008.

SILVA, N. J. R. da. **Dinâmicas de desenvolvimento da piscicultura e políticas públicas no Vale do Ribeira/SP e Alto Vale do Itajaí/SC - Brasil**. 2005. 544p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP. Jaboticabal: UNESP, 2005.

SILVA, P. C.; KRONKA, S. do N.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; JÚNIOR, R. P. da S.; SOUZA, V. L. **Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistema “raceway”**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 25, n. 1, p. 9-13, 2003.

SILVA, P. C. S. da; SILVA, N. L. S. da; FEIDEN, A.; ZONIN, W. J.; LEONEL, A. P. da S.; SILVA, A. M. da; UTECH, C. **Diagnóstico da piscicultura de tanques em Marechal Cândido Rondon, PR**. Revista Varia Scientia Agrárias, v. 03, n. 01, p. 103-118. 2013b.

SILVA, T. de L. A. e; FERNANDES, L. D.; SILVA, T. A. e; BRITO, L.; SÁ, E. R. A. de. **Diagnóstico ambiental da atividade de piscicultura no município de Araguatins – TO**. Instituto Federal do Tocantins. VII Jornada de Iniciação Científica e Extensão. 9p. 2016b.

SILVEIRA, J. S. T. da; MOREIRA, A. P.; SILVA, R. B. da. **Integração da piscicultura com a fruticultura fertirrigada em pequenas propriedades rurais do Vale do Jaguari, RS, Brasil**. Inc. Soc., Brasília, DF, v.7, n.2, p.70-80, jan./jun. 2014.

SIMÕES, D. & GOUVEA, A. C. F. **Método de Monte Carlo aplicado a economicidade do cultivo de tilápia-do-Nilo em tanques-rede**. Arch. Zootec. 64 (245): 41-48. 2015.

SIQUEIRA, L. V. **As políticas públicas para a piscicultura e sua implementação em contextos locais distintos: um estudo comparativo entre o Rio Grande do Sul e o Ceará.** 2006. 74p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2016.

SMITH, W. S.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; ROCHA, O. **As introduções de espécies de peixes exóticos e alóctones em bacias hidrográficas brasileiras.** In: ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J. R.; RIETZLER, A. C. Espécies invasoras em águas doces – estudos de caso e propostas de manejo. São Carlos: UFSCar, 2005. p.25-44.

SOARES, M. do C. F.; LOPES, J. P.; BELLINI, R.; MENEZES, D. Q. **A piscicultura no rio São Francisco: é possível conciliar o uso múltiplo dos reservatórios?** Rev. Bras. Eng. Pesca 2(2), mai. 2007. p.69-83.

SONODA, D. Y. **Análise econômica de sistemas alternativos de produção de tilápias em tanques rede para diferentes mercados.** 2002. 77p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, A. D. G. de & PESSOA, A. **Diagnóstico Tecnológico da Piscicultura do Lago de Furnas (MG).** Universidade Federal de Alfenas, MG. Alfenas: UNIFAL-MG. 2014, 48p.

SOUZA, E. da S. de; PONTUSCHKA, R. B.; SOUZA, R. G. C. **Viabilidade econômica do uso de aerador para o cultivo semi-intensivo de tambaqui em tanques escavados.** Revista Desafios, v. 04, n. 01, p. 50-61. 2017.

SOUZA, J. A. P. L. de L. **Estudo de impactos sociais, econômicos e ambientais, ocasionados pela piscicultura em tanques-rede na região de Paulo Afonso-BA.** 2002. 77p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2006.

SOUZA, R. A. de; PÁDUA, D. M. C.; OLIVEIRA, R. P. de C.; MAIA, T. C. B. **Análise econômica da criação de tambaqui em tanques-rede: estudo de caso em assentamento da reforma agrária.** Custos e @gronegócio online. v. 10, n. 1, p. 253-268, jan./mar. 2014.

SOUZA FILHO, J.; SCHAPPO, C. L.; TAMASSIA, S. T. J. **Custo de produção do peixe de água doce.** Cadernos de Indicadores Agrícolas, 2. ed. rev. Florianópolis: Instituto Cepa/SC/Epagri, 2003, 40p.

SOUZA FILHO, T.; OLIVEIRA, M. B.; FERREIRA, D. **A piscicultura em Rondônia: Um agronegócio em formação.** In: XLV CONGRESSO DA SOBER "Conhecimentos para Agricultura do Futuro", 22 a 25 julho de 2007, Londrina-PR. XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. **Projeto Potencialidades Regionais – Estudo de Viabilidade Econômica: Piscicultura.** Manaus: SUFRAMA. jul. 2003, v.8, 72p.

TAMASSIA, S. T. J. **Indicadores técnico-econômicos para gerenciamento do modelo Alto Vale do Itajaí de piscicultura integrada (MAVIPI)**. 2011. 212p. Tese (Doutorado) - Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.

TAVARES, T. G. **Limitadores e oportunidades da cadeia produtiva da piscicultura no sudoeste do Tocantins**. 2016, 113p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS. 2016.

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, A. L. de C. M. **Estudo da viabilidade técnica e econômica do cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagem chitralada, em tanques-rede com duas densidades de estocagem**. 2006. 74p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, Recife, 2006.

TEIXEIRA, R. N. G.; CORRÊA, R. de O.; FARIA, M. T. de; MEYER, G. **Piscicultura em tanques-rede**. Brasília: Embrapa Informações tecnológicas, Brasília, DF: il. Color. – (Coleção cria, 6), 2009. 120p.

TIMPONE, I. T. **Impacto dos programas da Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca (SEAP) na competitividade da produção aquícola de Teodoro Sampaio e Santa Fé do Sul**. 2009. 125p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

TINOCO, S. T. J. **Análise socioeconômica da piscicultura em unidades de produção agropecuária familiares da região de Tupã, SP**. 2006. 94 p. Tese (Doutorado) - Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

TROCA, D. F. A. **Levantamento dos cultivos de peixes exóticos no entorno do estuário da Lagoa dos Patos (RS) e análise de risco de invasão**. 2009. 70p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2009.

TROCA, D. F. A. & VIEIRA, J. P. **Potencial invasor dos peixes não nativos cultivados na região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 38(2): 109-120, 2012.

TURRIAGO, C. S. B.; JIMÉNEZ, A. A. V.; AVILA, M. C.; GUZMÁN, F. J. D.; ARIZA, G. S. **Parámetro técnicas y económicos para um proyecto piscícola rentable (trucha, tilapia roja y cachama)**. In: GÓMES, H. R.; DAZA, P. V.; AVILA, M. C. (Edit.) Fundamentos de Acuicultura Continental. Serie Fundamentos, n. 1, 2. ed. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – IPAM. Bogotá: INPA, 2001, cap. 20, p. 405-418.

VALENTI, W. C. **A aqüicultura Brasileira é sustentável?** In: Seminário Internacional de Aqüicultura, Maricultura e Pesca. Anais IV AQUAFAIR. Anais. Florianópolis: AQUAFAIR, mai. 2008. p. 1-11.

_____. **Aqüicultura sustentável**. In: 12º Congresso de Zootecnia, Vila Real, Portugal. Anais. Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. 2002. p. 111-118.

VIDAL, M. de F. **Panorama da piscicultura no Nordeste**. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. Caderno Setorial ETENE, ano 1, n. 3, novembro, 2016. p. 13-19.

VILELA, M. C.; ARAÚJO, K. D. de; MACHADO, L. de S.; MACHADO, M. R. R. **Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados**. Custos e @gronegocio online. v. 9, n. 3, p. 154-173, jul./set. 2013.

XAVIER, R. E. **Caracterização e prospecção da cadeia produtiva da piscicultura no estado de Rondônia**. 2013. 103p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

ZACARDI, D. M.; LIMA, M. A. S. de; NASCIMENTO, M. M.; ZANETTI, C. R. M. **Caracterização socioeconômica e produtiva da aqüicultura desenvolvida em Santarém, Pará**. ActaFish (2017) 5(3): 102-112.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo do formulário de entrevista utilizado.

 Universidade Federal do Amazonas – UFAM Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos – PPG-CIPET 		
PERFIL DOS PISCICULTORES NO ESTADO DO AMAZONAS – FORMULÁRIO DE PESQUISA Nº _____.		
DADOS PESSOAIS DO PROPRIETÁRIO		
Nome do proprietário:	Idade:	Sexo: <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F
Nome da propriedade:	Município:	
Coordenadas geográficas:	Data do preenchimento: ____/____/____	
DADOS DO EMPREENDIMENTO		
01. Área alagada/útil (ha/m ³): _____ Número de dispositivos: _____ Número de ciclos de produção/ano: _____		
02. Tipo de estrutura de criação: <input type="radio"/> Viveiro de barragem <input type="radio"/> Viveiro escavado/semi-escavado <input type="radio"/> Tanque-rede/gaiola <input type="radio"/> Canal-de-Igarapé/Raceway		
03. Sistema de produção/productividade: <input type="radio"/> Extensivo: _____ kg/área (ha/m ³)/ciclo <input type="radio"/> Semi-intensivo: _____ kg/área (ha/m ³)/ciclo <input type="radio"/> Intensivo: _____ kg/área (ha/m ³)/ciclo		
04. Objetivo da criação: <input type="radio"/> Engorda <input type="radio"/> Produção de alevinos/recría <input type="radio"/> Pesque-pague <input type="radio"/> Outros: _____.		
05. Finalidade da atividade: <input type="radio"/> Comercialização <input type="radio"/> Subsistência <input type="radio"/> Lazer <input type="radio"/> Outros: _____.		
06. Espécies utilizadas/peso: <input type="radio"/> Tambaqui: _____ kg. <input type="radio"/> Matrinxã: _____ kg. <input type="radio"/> Pirarucu: _____ kg. <input type="radio"/> Outros: _____ kg.		
A – CONDIÇÕES DE DEPENDÊNCIA E IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE		
07. A atividade de piscicultura é a única atividade produtiva desenvolvida pelo proprietário na propriedade? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não sabe responder		
08. A atividade de piscicultura é considerada a principal atividade produtiva desenvolvida pelo proprietário na propriedade? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não sabe responder		
09. A atividade de piscicultura é considerada a única ocupação e fonte de renda do proprietário? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não sabe responder		
10. A atividade de piscicultura é considerada a principal ocupação e fonte de renda do proprietário? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não sabe responder		
B – GRAU DE DOMÍNIO E NÍVEL DE CONHECIMENTO TÉCNICO E ECONÔMICO SOBRE A ATIVIDADE		
11. Qual o grau de instrução do proprietário do empreendimento? <input type="radio"/> Não alfabetizado <input type="radio"/> Ensino fundamental completo <input type="radio"/> Ensino superior incompleto <input type="radio"/> Alfabetizado <input type="radio"/> Ensino médio incompleto <input type="radio"/> Ensino superior completo <input type="radio"/> Ensino fundamental incompleto <input type="radio"/> Ensino médio completo		
12. O proprietário do empreendimento participa ou já participou de algum curso de capacitação voltado à atividade? <input type="radio"/> Curso de curta duração (mini-curso). <input type="radio"/> Curso superior. <input type="radio"/> Curso de média duração (aperfeiçoamento). <input type="radio"/> Nunca realizou cursos de capacitação.		
13. Qual o grau de controle econômico-financeiro é aplicado pelo proprietário na atividade? <input type="radio"/> Não realiza nenhum controle. <input type="radio"/> Realiza controle simples, com registro das principais receitas e despesas. <input type="radio"/> Realiza controle intermediário, com registro das principais despesas e receitas e aplicação de análises econômicas. <input type="radio"/> Realiza controle avançado, com registro total das despesas e receitas e aplicação de estudos de viabilidade econômica. <input type="radio"/> Não sabe responder.		
14. Qual o gasto médio com a alimentação utilizada no empreendimento? R\$ _____ por kg ou saca	15. Qual o preço médio de venda dos animais produzidos? R\$ _____ por kg	
C – INTERESSES E MOTIVAÇÕES PARA INGRESSO NA ATIVIDADE		
16. Há quanto tempo o proprietário desenvolve a atividade na propriedade? <input type="radio"/> A menos de 01 ano <input type="radio"/> De 01 e 05 anos <input type="radio"/> De 05 a 10 anos <input type="radio"/> A mais de 10 anos <input type="radio"/> Não sabe responder		
17. Como o proprietário do empreendimento tomou conhecimento da atividade? <input type="radio"/> Veículos de comunicação (rádio, TV, etc.). <input type="radio"/> Cursos e palestras. <input type="radio"/> Indicação de vizinhos/conhecidos. <input type="radio"/> Outros meios: _____. <input type="radio"/> Programas governamentais. <input type="radio"/> Não sabe responder.		
D – GRAU DE SATISFAÇÃO E CONTENTAMENTO COM A ATIVIDADE		
18. Qual o interesse do proprietário em permanecer na atividade nos próximos anos? <input type="radio"/> Não possui interesse <input type="radio"/> Possui interesse <input type="radio"/> Não sabe responder		
19. Qual o interesse do proprietário em investir para ampliação da atividade nos próximos anos? <input type="radio"/> Não possui interesse <input type="radio"/> Possui interesse <input type="radio"/> Não sabe responder		
<small>Avenida General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6.200 - Campus Universitário, setor Sul, Coroado, prédio do projeto PIATAM (em frente ao bloco U) Manaus-AM - CEP: 69.077-000 - Fone (92) 3305-4063/e-mail: ppgcipet@ufam.edu.br</small>		



Universidade Federal do Amazonas – UFAM
Programa de Pós-Graduação em Ciências Pesqueiras nos Trópicos – PPG-CIPET



E – DESPRENDIMENTO FINANCEIRO PARA APLICAÇÃO DE INVESTIMENTO EM TECNOLOGIA

20. Qual o tipo de capital é/foi aplicado pelo proprietário para investimento no empreendimento?

Recursos próprios Recursos Mistos (próprio e terceiros)
 Recursos de terceiros (financiamento) Não sabe responder

21. Qual(is) tecnologia(s), equipamento(s), infraestrutura(s) e/ou Boas Práticas de Manejo – BPM's é(são) utilizada(s) pelo proprietário no empreendimento?

<input type="radio"/> Ração comercial industrializada.	<input type="radio"/> Controle profilático/sanitário.	<input type="radio"/> Filtro (mecânico, biológico).
<input type="radio"/> Aeradores.	<input type="radio"/> Gerador de energia/bomba elétrica.	<input type="radio"/> Veículo (caminhão/utilitário).
<input type="radio"/> Biometria.	<input type="radio"/> Alimentadores mecanizados.	<input type="radio"/> Seleccionadora de alevinos.
<input type="radio"/> Adubação e calagem.	<input type="radio"/> Despesa mecanizada.	<input type="radio"/> Renovação/recirculação de água.
<input type="radio"/> Monitoramento da qualidade da água.	<input type="radio"/> Beneficiamento pré-venda.	<input type="radio"/> Caixa transportadora.

22. Qual o tipo de apoio ou assistência técnica o proprietário recebe regularmente no empreendimento?

Entidades públicas (órgãos de ensino, pesquisa e extensão). Assistência técnica particular (consultor).
 Instituição financeira (banco ou agência de fomento). Não recebe nenhum apoio ou assistência técnica.
 Empresas de assessoria técnico-financeira. Não sabe responder.

23. Qual o tipo de mão-de-obra é predominantemente utilizado pelo proprietário no empreendimento?

Familiar Contratada Familiar-contratada Familiar-temporária Temporária Não sabe responder

24. Qual(is) e quantos profissional(is) é(são) empregado(s) pelo proprietário no empreendimento?

<input type="radio"/> Gerente: _____.	<input type="radio"/> Vigia: _____.
<input type="radio"/> Técnico: _____.	<input type="radio"/> Diarista: _____.
<input type="radio"/> Encarregado: _____.	<input type="radio"/> Outros: _____.
<input type="radio"/> Alimentador: _____.	<input type="radio"/> Nenhum.

F – PROBLEMAS E DIFICULDADES RELACIONADOS À ATIVIDADE

25. Qual a maior dificuldade sofrida pelo proprietário para manutenção ou expansão da atividade piscícola no empreendimento?

Falta de insumos de produção (alevinos, ração, calcário, adubo, etc.).
 Baixa qualidade dos insumos de produção (alevinos, ração, calcário, adubo, etc.).
 Alto preço de insumos de produção (alevinos, ração, calcário, adubo, etc.).
 Mau desempenho dos animais ou baixa sobrevivência pela ocorrência de enfermidades.
 Falta de mão-de-obra qualificada.
 Falta de assistência técnica especializada.
 Falta de recursos financeiros, linhas de crédito ou dificuldades para financiamento.
 Baixo valor de mercado e/ou instabilidade no consumo do pescado oriundo da piscicultura.
 Alta concorrência ou limitações pela saturação na oferta do produto no mercado.
 Falta de investimento em pesquisa e/ou propagação de tecnologia (melhoramento).
 Falta de infraestrutura de logística (estrada, energia elétrica, máquinas e equipamentos).
 Distância ou dificuldade de acesso ao empreendimento (abastecimento e escoamento).
 Dificuldade no controle e monitoramento dos animais estocados (furtos e predadores).
 Falta de acesso a informações técnicas e treinamentos.
 Dificuldade para regularização ou adequação ambiental da propriedade.
 Inexistência ou ineficácia de políticas públicas para atividade (impostos, subsídios, etc.).
 Falta de organização e estruturação das entidades representantes do setor.
 Falta de divulgação e *marketing* do produto no mercado.
 Falta de pontos de escoamento (distribuição) e comercialização da produção.
 Ocorrência de fatores climáticos excepcionais ou deterioração dos recursos naturais.
 Ausência de estudos prévios de viabilidade técnica e econômica para a atividade.
 Deficiência de capacidade gerencial e de competência administrativa.
 Outros fatores não previstos: _____.
 Não sabe responder.

COMENTÁRIOS

APÊNDICE B – Estrutura da planilha de investimento confeccionada.

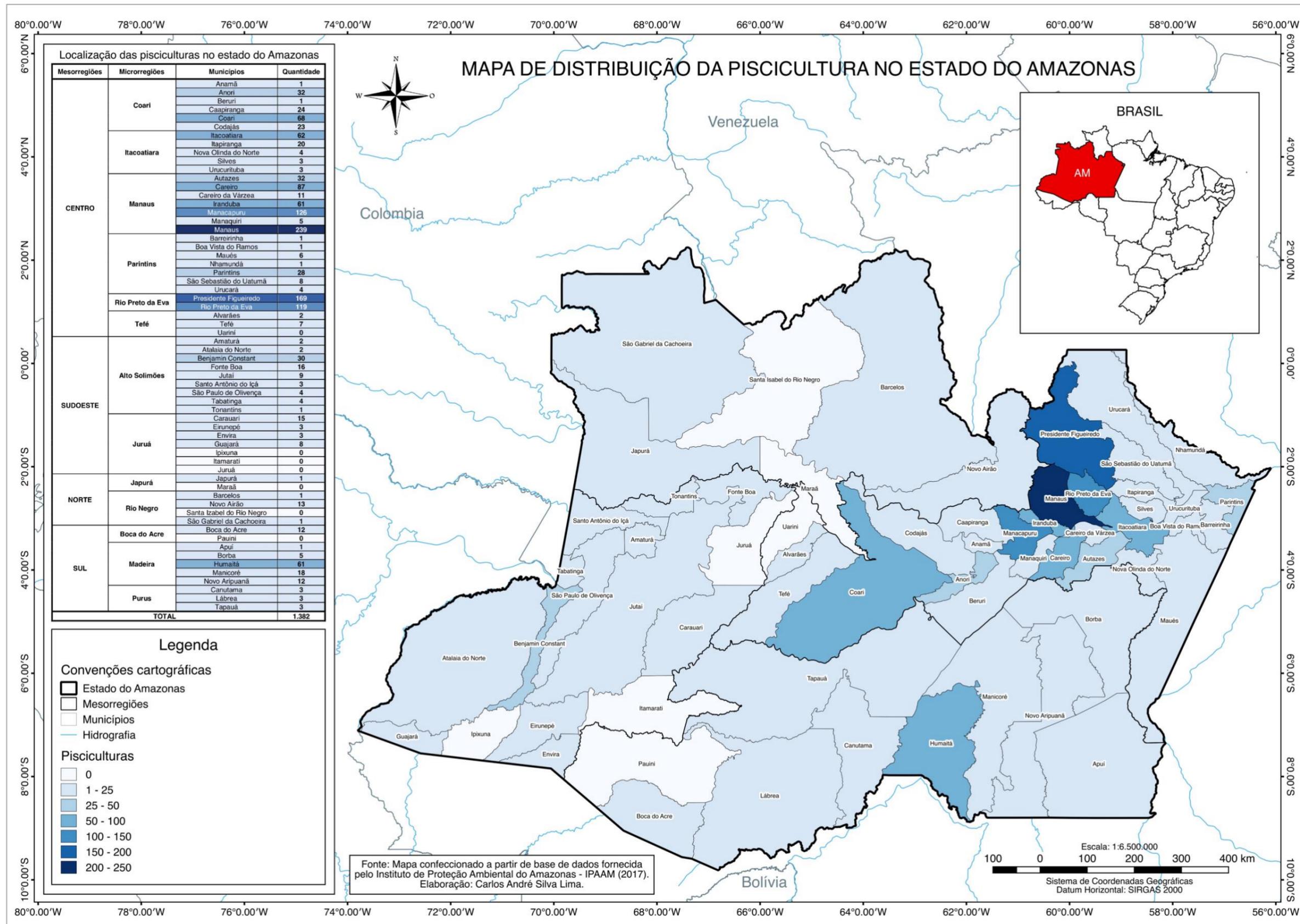
PLANILHA DE INVESTIMENTO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA PISCICULTURA MODAL COM ÁREA ALAGADA MÉDIA DE 1,39 HECTARES NO ESTADO DO AMAZONAS

item	Descrição	Especificação	Unidade	Quant.	Valor Un. (RS)	Valor Total (RS)	Participação		Vida Útil	Depreciação (RS)
							Total	Item		
1. VIVEIROS E CAPTAÇÃO DE ÁGUA							105.777,00	49,85	100,00	5.288,85
1.1.	Levantamento topográfico	Tipo planimétrico	h./serviço	5,56	250,00	1.390,00	0,66	1,31	20	69,50
1.2.	Limpeza, marcação e preparo de área	Derrubada de vegetação, destocagem, aração e gradagem de solo	m²	18.070	2,00	36.140,00	17,03	34,17	20	1.807,00
1.3.	Terraplanagem e escavação	Movimentação de terra; nivelamento e corte	m²	13.900	3,00	41.700,00	19,65	39,42	20	2.085,00
1.4.	Carga, transporte e compactação	Impermeabilização de viveiros; acabamento	m²	13.900	1,00	13.900,00	6,55	13,14	20	695,00
1.5.	Sistema de captação e abastecimento	Tubo OCRE 100 mm/6 m + conexões PVC (joelho e/ou "T")	unid.	25	200,00	5.004,00	2,36	4,73	20	250,20
1.6.	Sistema de drenagem e escoamento	Tubo OCRE 150 mm/6 m + conexões PVC (joelho e/ou "T")	unid.	11	350,00	3.892,00	1,83	3,68	20	194,60
1.7.	Gramagem	Tipo esmeralda em placas s/ plantio	m²	139	9,00	1.251,00	0,59	1,18	20	62,55
1.8.	Mobilização de máquinas e equipamentos	Serviço de frete	unid.	1	2.500,00	2.500,00	1,18	2,36	20	125,00
2. EDIFICAÇÕES, CONSTRUÇÕES CIVIS E BENFEITORIAS							94.472,00	44,52	100,00	4.973,80
2.1.	Depósito para armazenagem	Madeira de lei; cobertura c/ telha de amianto; piso acimentado	m²	35	350,00	12.250,00	5,77	12,97	20	612,50
2.2.	Residência (sede/administração)	Alvenaria; cobertura c/ telha de barro; forro PVC; piso em cerâmica	m²	60	650,00	39.000,00	18,38	41,28	20	1.950,00
2.3.	Residência (funcionário)	Madeira de lei; cobertura c/ telha de amianto; piso em madeira	m²	45	450,00	20.250,00	9,54	21,43	20	1.012,50
2.4.	Estradas internas	Levant. planimétrico; limpeza de área; abertura c/ larg. 6m; revest. c/ piçarra	m	278	31,00	8.618,00	4,06	9,12	20	430,90
2.5.	Cercas	Mourões c/ espaç. (50x50 m); estacas c/ espaç. (2x2 m); arame liso c/ 5 fios	m	556	12,50	6.950,00	3,28	7,36	20	347,50
2.6.	Poço tubular	Sem revest.; c/ tubo geomecânico 4" (encamisado PVC) + bomba submersa	m	60	40,00	2.400,00	1,13	2,54	20	120,00
2.7.	Rede elétrica	Trifásica aérea; poste mad. 10 m; cabo elét. 10 mm² + transformador 45 kVA	m	278	18,00	5.004,00	2,36	5,30	10	500,40
3. MÁQUINAS, VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS							5.500,00	2,59	100,00	550,00
3.1.	Bomba hidráulica	Tipo centrífuga elétrica de 15 cv trifásica	unid.	1	5.500,00	5.500,00	2,59	100,00	10	550,00
3.2.	Gerador	8 kVA à gasolina; trifásico (220/380v); 16 HP/3600 RPM	unid.	0	7.000,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00
3.3.	Aerador	Superfície; 2 pás; 1,5 cv (220/380v)	unid.	0	2.800,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
3.4.	Alimentador (tratador)	Turbina; capac. 600 kg; 9 HP	unid.	0	14.800,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
3.5.	Caixa de transporte	Capac. 1.000 l; c/ cilind. oxig. 10m³ (50 l)	unid.	0	5.000,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
3.6.	Classificadora de alevinos	Ajuste 5-25 mm; p/ alevinos/juvenis 3-20 cm	unid.	0	650,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
3.7.	Veículo	Utilitário pequeno (usado) tipo Pick-up cabine simples	unid.	0	27.900,00	0,00	0,00	0,00	7	0,00
3.8.	Trator	Tipo agrícola 75 cv; tração 4x4; diesel	unid.	0	55.000,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00
4. FERRAMENTAS E UTENSÍLIOS							6.430,00	3,03	100,00	1.486,00
4.1.	Balança para pesagem	Eletrônica digital (110/220v); capac. 50 kg (0,01 kg); op. autônoma c/ bateria	unid.	1	850,00	850,00	0,40	13,22	5	170,00
4.2.	Kit Técnico de Análise de Água	Kit do produtor p/ água doce c/ disco de secchi; colorimétrico c/ reagentes	unid.	1	750,00	750,00	0,35	11,66	5	150,00
4.3.	Oxímetro	Digital c/ escala 0 a 20,0 mg/l (ppm); precisão ±0,04 mg/l	unid.	0	6.000,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
4.4.	Canoa	Madeira; 3,0 m comp. x 1,2 larg.	unid.	0	600,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
4.5.	Carro-de-mão	Caçamba metálica; capac. 80 l	unid.	0	80,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
4.6.	Roçadeira	Costal; Gasolina; 28cc; 11HP	unid.	1	1.400,00	1.400,00	0,66	21,77	5	280,00
4.7.	Caixa d'água	Fibra de vidro 1.000 l c/ tampa	unid.	1	300,00	300,00	0,14	4,67	5	60,00
4.8.	Balde	Metálico; 20 l	unid.	2	45,00	90,00	0,04	1,40	5	18,00
4.9.	Puçá	Despesca 50x40 cm - malha de 5 mm; c/ cabo e s/ nós	unid.	1	40,00	40,00	0,02	0,62	5	8,00
4.10.	Tarrafa	Fio de nylon 0,40 c/ malha 25,0 mm; alt. 2,70 m; roda 25,0 m	unid.	1	250,00	250,00	0,12	3,89	5	50,00
4.11.	Rede de arrasto pequena	Nylon multifilamento c/ malha de 10 mm; comp. de 60 m; alt. de 4,0 m	unid.	1	2.500,00	2.500,00	1,18	38,88	5	500,00
4.12.	Rede de arrasto grande	Nylon multifilamento c/ malha de 35 mm; comp. de 100 m; alt. de 4,0 m	unid.	0	4.500,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
4.13.	Outros ferramentas e utensílios	Equipamento de Proteção Individual (EPI), kit de ferramentas, etc.	unid.	1	250,00	250,00	0,12	3,89	1	250,00
5. PROJETO E REGULARIZAÇÃO							0,00	0,00	0,00	0,00
5.1.	Projeto técnico (com ART)	Regularização ambiental; relação de R\$ 800,00/1,0 ha	unid.	0	1.112,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
5.2.	Taxas e licenças	Licença de Instalação + Licença de Operação; taxa de R\$ 133,00/ha	unid.	0	332,77	0,00	0,00	0,00	5	0,00
5.3.	Cursos e treinamentos	Curso de curta duração (capacitação)	unid.	0	250,00	0,00	0,00	0,00	5	0,00
TOTAL GERAL						212.179,00	100,00			12.298,65

PLANILHA DE CUSTOS PARA OPERAÇÃO DE UMA PISCICULTURA MODAL COM ÁREA ALAGADA MÉDIA DE 1,39 HECTARES NO ESTADO DO AMAZONAS

item	Descrição	Especificação	Unidade	Quant.	Valor Un. (R\$)	Valor		Participação		
						Total (R\$)	Total	Total	Item	
A. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)						56.723,56	100,00			
1. INSUMOS						36.290,00	63,98	100,00		
1.1.	Alevinos	Peso méd. de 6,0 g	unid./ciclo	4.127	0,12	495,30	0,87	1,36		
1.2.	Ração para alevinos	Extrusada; 42% de PB; pellet 2-6 mm	kg/ciclo	188	3,20	600,02	1,06	1,65		
1.3.	Ração para engorda	Extrusada; 28% de PB; pellet 6-8 mm	kg/ciclo	15.819	1,97	31.162,73	54,94	85,87		
1.4.	Corretivo	Calcário agrícola (dolomítico); taxa 3.000 kg/ha	kg/ciclo	4.170	0,48	2.001,60	3,53	5,52		
1.5.	Fertilizante químico	Uréia + superfosfato simples; taxa 50 kg/ha	kg/ciclo	70	2,50	173,75	0,31	0,48		
1.6.	Energia elétrica	Trifásica; méd. 250 kwh/ha	kWh/ciclo	4.228	0,38	1.606,61	2,83	4,43		
1.7.	Combustível (veículo)	Gasolina; méd. 100 l/mês	l/ciclo	0	3,95	0,00	0,00	0,00		
1.8.	Lubrificante (trator)	Diesel; méd. 250 l/mês	l/ciclo	0	3,30	0,00	0,00	0,00		
1.9.	Despesas gerais não previstas	Material de escritório, telefone, internet, etc.	unid./ciclo	1	250,00	250,00	0,44	0,69		
2. MÃO-DE-OBRA						10.009,73	17,65	100,00		
2.1.	Mão-de-obra fixa permanente (contratada)	Relação de 0,2 trab./ha; 80% s/ 1 sal. mín.; períod. integ. (sal. + 13°)	meses	13	749,60	9.869,73	17,40	98,60		
2.2.	Mão-de-obra temporária (eventual)	Relação de 1 trab./ha; 2 dias de serv./trab.	diária/ciclo	2	70,00	140,00	0,25	1,40		
3. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO						4.243,58	7,48	100,00		
3.1.	Manut. e repar. de máq., veíc. e equip.	2,0% sobre o investimento	unid./ciclo	1	4.243,58	4.243,58	7,48	100,00		
4. SERVIÇOS						0,00	0,00	0,00		
4.1.	Assistência técnica	1 visita técnica a.m.; 50% s/ 1 sal. mín.	meses	0	468,50	0,00	0,00	0,00		
4.2.	Análise de qualidade de água	Laudo laboratorial de parâmetros físico-químicos indicadores	unid./ciclo	0	600,00	0,00	0,00	0,00		
5. IMPOSTOS E TAXAS						6.180,24	10,90	100,00		
5.1.	Enc. Soc. s/ mão-de-obra fixa permanente	43% sobre mão-de-obra fixa permanente	meses	13	322,33	4.243,99	7,48	68,67		
5.2.	Imposto Territorial Rural - ITR	0,03 a 20% sobre o valor da terra nua tributável	unid.	1	50,00	50,00	0,09	0,81		
5.3.	Cont. Esp. de Seg. Soc. Rural - C.E.S.S.R.	2,7% sobre as vendas	unid./ciclo	1	1.886,26	1.886,26	3,33	30,52		
B. CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)						69.022,21	100,00	-		
1.	Custo Operacional Efetivo (COE)	-	unid./ciclo	1	56.723,56	56.723,56	82,18	-		
2.	Depreciação	Em relação aos Investimentos Inicial	unid.	1	12.298,65	12.298,65	17,82	-		
C. CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (CTP)						108.442,20	100,00	-		
1.	Custo Operacional Total (COT)	-	unid./ciclo	1	69.022,21	69.022,21	63,65	-		
2.	Remuneração sobre o investimento inicial	12% sobre o Investimento Inicial	unid./ciclo	1	25.461,48	25.461,48	23,48	-		
3.	Remuneração do empresário	1 salário mínimo	meses	12	749,60	8.995,20	8,29	-		
4.	Juros sobre o capital circulante	8,75% sobre COE	unid./ciclo	1	4.963,31	4.963,31	4,58	-		

APÊNDICE C – Mapa de distribuição da piscicultura no estado do Amazonas.



APÊNDICE D – Mapa de localização das pisciculturas visitadas no estado do Amazonas.

