



**Universidade Federal do Pará  
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental  
Universidade Federal Rural Da Amazônia  
Programa De Pós-Graduação Em Ciência Animal**

**Adna Suâny Cardoso de Oliveira**

**Perfil da Piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense**

**Belém  
2011**

**Adna Suâny Cardoso de Oliveira**

**Perfil da Piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de Concentração: Ecologia Aquática e Aqüicultura.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Yudi Fujimoto.

**Belém  
2011**

---

Oliveira, Adna Suâny Cardoso de.  
Perfil da piscicultura na mesorregião sudoeste paraense / Adna Suâny  
Cardoso de Oliveira; Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Yudi Fujimoto. -- Belém:  
Universidade Federal do Pará, 2011.  
71 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Pará,  
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e  
Desenvolvimento Rural., Pará, 2011.

1. Piscicultura – Mesorregião Sudoeste (PA). 2. Aquicultura. I. Fujimoto,  
Rodrigo Yudi. II. Título.

CDD 639

---

**Adna Suâny Cardoso de Oliveira**

**Perfil da Piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de Concentração: Ecologia Aquática e Aqüicultura.  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Yudi Fujimoto.

Data de aprovação. Belém – PA: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Felipe Nogueira Domingues – UFPA  
Presidente

---

Prof. Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza – UFPA  
Membro Titular

---

Prof. Dr. José de Brito Lourenço Júnior - UFPA  
Membro Titular

A minha mãe,  
Tomázia Cardoso de Oliveira (in memoriam)  
pela vida e amor dedicado a mim.

## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho não seria possível sem a colaboração de algumas pessoas, que participaram com pequenas e grandes contribuições, porém, igualmente valiosas, as quais manifesto os meus sinceros e reconhecidos agradecimentos.

A DEUS, por sua infinita misericórdia para comigo, me fazendo forte nos momentos em que me sentia fraca, concedendo-me a oportunidade de concretizar esse estudo.

Ao meu pai Carlos Alberto de Oliveira, minha base, e por ter me proporcionado educação e gosto pelos estudos, apesar das dificuldades.

Aos meus irmãos Jane e Jairo Cardoso, meus valiosos amigos eternos.

Aos meus sobrinhos Odon Neto, Fernando Jr., Vinícius, Maria Luiza, Tomáz, Emilly e Jairo Jr., com quem compartilho horas de intensa alegria, que renovam as minhas forças para continuar sempre em frente.

Ao Prof. Dr. Raimundo Aderson Lobão de Souza, pela orientação e valiosos ensinamentos, pela acolhida nos momentos mais difíceis, pela paciência, pelo exemplo de competência que muito me inspiraram na elaboração desta dissertação, bem como, pelo respeito profissional dispensado a minha pessoa.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Yudi Fujimoto, pela orientação e gentileza com que sempre me atendeu.

Aos professores da banca examinadora pela solicitude e disponibilidade dispensada.

A Universidade Federal do Pará, pela oportunidade e colaboração em proporcionar a obtenção deste título.

A João Guimarães, pela prestimosa colaboração na interpretação estatística dos dados desse estudo.

A Prof<sup>a</sup> Dra. Carmen Célia Costa da Conceição, pelos ensinamentos, pela amizade, pelo incentivo permanente e pelos conselhos para vida.

As colegas do curso de mestrado, Marcela Gabbay, Potira Fernandes e Sílvia Reis, pela convivência solidária, pelos risos e momentos de descontração que amenizavam a pressão ao longo do curso.

Aos amigos incomparáveis de longas datas, Adriana Pereira, Darlin Targino e Victor Mendes, pelo acolhimento, disponibilidade e compreensão.

A todos os piscicultores da região do Sudoeste Paraense, que gentilmente permitiram as visitas em suas propriedades para realização desse trabalho, por falar sobre o tema e dessa forma, ajudar-nos a ampliar a sua compreensão.

Muito Obrigada!

## RESUMO

Objetivou-se com este estudo caracterizar o desenvolvimento da piscicultura da mesorregião sudoeste paraense e a forma como essa atividade está organizada. O estudo foi realizado nas microrregiões de Altamira, municípios de Altamira, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará e Vitória do Xingue microrregião de Itaituba, municípios de Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis e Trairão. Os dados foram obtidos, através da aplicação de questionários com informações que abordaram características do sistema de produção e comercialização. A amostragem envolveu 143 pisciculturas, onde 65,9% praticam o sistema semi-intensivo e 31,7% o sistema extensivo. A força de trabalho empregada é a familiar. A piscicultura é uma atividade complementar para 81% das propriedades visitadas. O manejo dos cultivos consiste em operações básicas como cultivos em tanque de derivação (82%) e alimentação comercial (47,7%). As espécies mais cultivadas são os peixes redondos (13%) como a primeira espécie cultivada e Tilápia (18%), a segunda, com produtividade média de 8.209 kg/ha e 3.727 kg/ha, respectivamente. A produção média dessas espécies atingiu 14.339 toneladas/ano. As principais dificuldades encontradas pelos piscicultores são: assistência técnica, aquisição de alevinos, preço de ração e incentivos a produção.

**Palavras-Chave:** Aqüicultura. Semi-intensivo. Peixes redondos. Manejo.

## **ABSTRACT**

This research aimed at characterizing the recent development of fish farming in southwestern Pará state in the Brazilian Amazon and how this economic activity is organized. Site visits were made to fish farms in the municipalities of Altamira, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Vitória do Xingu, Itaituba, Aveiro, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis e Trairão. Data were obtained through the application of questionnaires with questions pertaining to characteristics of the production system and marketing. The sample included 143 fish farms, of which 65.9% practiced a semi-intensive system and 31.7% an extensive system. The employed labor force is drawn mostly from the immediate family. Fish farming is a complementary activity in 81% of the farms visited. The management of fish farms consists of several basic operations, such as rearing in ponds with locally produced feed (82%) and commercial fish ration (47.7%). The most commonly cultivated species are round fish (13%) as the preferred first cultivated species and tilapia (18%) as second choice. The average yearly yield was 8209 kg/ha for round fish and 3727 kg / ha for tilapia. The average yield of all species reached 14,339 tons/ha. The principle difficulties encountered by regional fish farmers are: lack of technical assistance, obtaining fingerlings, high feed prices, and lack of production incentives.

**Keywords:** Species. Management. Round Fish. Production. Semi-Intensive.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tambaqui.....	24
Figura 2 – Curimatã.....	24
Mapa 1- Localização da Mesorregião Sudoeste Paraense.....	28
Gráfico 1 - Participação das microrregiões Altamira e Itaituba em 2011.....	30
Gráfico 2 - Participação dos municípios da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011....	31
Gráfico 3- Grau de instrução dos produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011..	32
Gráfico 4- Tipos de mão-de-obra empregada nas pisciculturas da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.....	34
Gráfico 5 - Atividade principal das propriedades da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.....	35
Gráfico 6 - Finalidade da produção dos piscicultores da Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	36
Gráfico 7 - Tipo de fontes de energia utilizada pelos produtores da Mesorregião paraense em 2011.....	37
Gráfico 8- Tipos das estruturas das instalações aquícolas utilizadas pelos produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.....	38
Gráfico 9 - Tipos de sistemas de produção utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste do paraense em 2011.....	39
Gráfico 10 - Tipos de cultivo utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	40
Gráfico 11 - Principais espécies cultivadas na Mesorregião Sudoeste do Paraense em 2011.	42

Gráfico 12- Origem dos alevinos utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	43
Gráfico 13- Tipos de ração utilizados pelos produtores da Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	45
Gráfico 14- Formas de venda ou consumo utilizados pelos produtores da Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	47
Gráfico 15- Financiamento utilizado pelos produtores da Mesorregião Sudoeste paraense no ano de 2011.....	49
Gráfico 16- Principais dificuldades encontradas pelos produtores da Mesorregião Sudoeste paraense no ano de 2011.....	51
Gráfico17- Produtividade média por município da Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	61
Gráfico18- Produtividade média por espécies da Mesorregião Sudoeste paraense em 2011.....	64

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
3.1	AQUICULTURA.....	15
3.2	BRASIL AQUÍCOLA.....	16
3.3	PRODUÇÃO DA REGIÃO NORTE.....	18
3.4	O PARÁ: POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO.....	19
3.5	A PISCICULTURA.....	20
<b>3.5.1</b>	<b>Classificação da piscicultura.....</b>	<b>20</b>
3.5.1.1	Quanto a sua finalidade.....	20
3.5.1.2	Quanto ao sistema de criação.....	21
3.6	AS ESPÉCIES DE INTERESSE ECONÔMICO.....	22
3.7	AQUICULTURA, MEIO AMBIENTE E LEGISLAÇÃO.....	25
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
4.1	A MESORREGIÃO PESQUISADA.....	27
4.2	LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	27
4.3	OBTENÇÃO DE DADOS.....	28
4.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
5.1	PERFIL DA PISCICULTURA NA MESORREGIÃO SUDOESTE PARAENSE.....	29
<b>5.1.1</b>	<b>A distribuição dos produtores na região sudoeste</b>	<b>30</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Grau de instrução</b>	<b>32</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Mão-de-obra utilizada</b>	<b>33</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Atividade principal</b>	<b>35</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Finalidade da Atividade</b>	<b>36</b>

<b>5.1.6</b>	<b>Energia elétrica</b>	<b>37</b>
<b>5.1.7</b>	<b>Estrutura das instalações aquícolas</b>	<b>38</b>
<b>5.1.8</b>	<b>Sistema de produção</b>	<b>39</b>
<b>5.1.9</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>40</b>
<b>5.1.10</b>	<b>As espécies cultivadas</b>	<b>41</b>
<b>5.1.11</b>	<b>Origem dos alevinos</b>	<b>43</b>
<b>5.1.12</b>	<b>Alimentação</b>	<b>45</b>
<b>5.1.13</b>	<b>Formas de consumo</b>	<b>47</b>
<b>5.1.14</b>	<b>Apoio financeiro</b>	<b>49</b>
<b>5.1.15</b>	<b>Principais dificuldades</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>FATORES QUE INFLUENCIARAM NA ATIVIDADE</b>	<b>52</b>
6.1	SISTEMA DE CRIAÇÃO	52
6.2	PRODUÇÃO MÉDIA	58
6.3	PRODUTIVIDADE MÉDIA	61
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>67</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>68</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui mais de 2 milhões de hectares de áreas propícias para o desenvolvimento da aquicultura em todo o país, além dos grandes reservatórios e barragens (estimados em 30 a 35 mil km<sup>2</sup> de área alagada). Existem ainda, mais de 11.000 rios, riachos e córregos catalogados na Agência Nacional de Águas (ANA), sendo 1.000 de domínio da União (BRASIL, 2011).

As atividades da aquicultura assumem papel fundamental no processo de desenvolvimento econômico, especialmente, para países em desenvolvimento como o Brasil, pois contribuem na segurança alimentar e no combate à pobreza, representando fonte vital de alimentos, ocupação de mão de obra e renda para as populações locais.

Para contribuir com o atendimento das demandas mencionadas, o Estado do Pará dispõe de todos os recursos necessários para o desenvolvimento da atividade de piscicultura. Seus parâmetros ecológicos e biológicos são altamente favoráveis, reunindo assim as condições climáticas e a biodiversidade necessária para criação de peixes (LOPES, et al. 2010).

Distribuída em praticamente todos os municípios, a piscicultura exibe uma diversidade desde o cultivo estritamente de subsistência ao grande produtor voltado à exportação, tendo as regiões de Tocantins, Araguaia-Tucuruí e Guamá-Caetés como as principais áreas produtoras (LEE; SARPEDONTI, 2008).

No entanto, com essas condições favoráveis, grande extensão territorial e importância produtiva de pescado, atribui a piscicultura, em todas as suas vertentes, papel fundamental nos meios de subsistência de diversas regiões, seja de maneira direta ou indireta, pois envolve milhares de pessoas, seja na aquicultura profissional ou de subsistência. A aquicultura tem espaço para se desenvolver, desde que se utilizem as melhores técnicas e seja ambientalmente sustentável (GODINHO, 2007). Vale ressaltar que a piscicultura é uma atividade ainda em implantação, pois teve crescimento mais significativo, a partir da década de 90.

Por ser atividade recente e de grande potencial para o estado, ainda existe escassez de informações para a área, que possam subsidiar ações, seja do setor público e/ou do privado. Por ser uma atividade ainda em processo de consolidação, a entrada de novos agentes no segmento produtivo da piscicultura tem que ser feita com critério, até porque há entraves e gargalos que podem comprometer a rentabilidade da atividade.

Os problemas relacionados com essa falta de informação, segundo Chammass (2008) parte dos aquicultores e pretensos aquicultores brasileiros vivem à espera de soluções que quase sempre estão relacionadas com ações governamentais. Mas muito pode ser feito independente dessas ações, como: ampliar a confiabilidade ambiental e aceitação social da atividade; gerar informações consistentes do setor que permitam avaliar suas forças e fraquezas; aumentar o controle, pelo setor produtivo, dos seus índices zootécnicos e econômicos; disponibilidade de insumos com qualidade regular durante o ano e disponibilidade de históricos confiáveis da atividade para a região.

Ostrenski e Boeger (2008), ainda acrescentam que o principal problema enfrentado pela piscicultura continental brasileira, nos últimos anos, é a sua lenta, mas contínua transição, de uma fase artesanal e com baixos índices e controles econômicos e zootécnicos, para uma atividade desenvolvida em escala verdadeiramente comercial.

Estudos com espécies de peixes locais identificaram a aquíicultura como viável econômica, ambiental e socialmente, sendo necessário transformar este potencial natural, existente nas diversas regiões paraense, em realidade. Esta transformação só será viável a partir de um planejamento eficiente, que alcance desde o sistema de produção até a comercialização, e que por sua vez, depende fundamentalmente da geração de dados atualizados sobre a situação da atividade aquícola na região. No entanto, essas regiões necessitam da união de esforços entre poder público, setor produtivo e sociedade, além de experiência e promoção de conhecimento, para abrir a possibilidade de desenvolvimento da atividade produtiva, sem perder o caráter sustentável. Essa combinação de forças significa muito para a piscicultura, atividades com grandes sinais de crescimento.

Diante do exposto, pretendeu-se nesta pesquisa, gerar informações técnicas e econômicas da produção de peixes na Mesorregião Sudoeste Paraense, em particular, nas microrregiões de Altamira e Itaituba, e desta forma, contribuir para maior confiabilidade da tomada de decisões de piscicultores que estão na atividade e para os que pretendem investir na mesma e também, para os órgãos governamentais com ações relacionadas a esta atividade, gerando informações importantes para as tomadas de decisões na busca da sustentabilidade do empreendimento a curto e/ou longo prazo.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Caracterizar o perfil dos piscicultores na Mesorregião Sudoeste Paraense.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o sistema de cultivo, aplicado na Mesorregião Sudoeste Paraense;
- Identificar os fatores que influenciam na caracterização dos diferentes sistemas de cultivo;
- Identificar os fatores que influenciam na produtividade piscícola da área estudada, e;
- Disponibilizar informações que permitam a formulação de estratégias competitivas para a cadeia produtiva do pescado.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 AQUICULTURA**

Aqüicultura é um termo relativamente amplo, que pode ser entendido como o cultivo de animais ou vegetais que necessitam de ambientes aquáticos para o desenvolvimento de parte ou da totalidade do seu ciclo vital.

Para a legislação estadual (Lei 6.713/2005), a “atividade de aqüicultura compreende os atos de reprodução e engorda em cativeiro, transporte, beneficiamento, armazenamento, extensão, pesquisa e comercialização de seres aquáticos e semi-aquáticos, executados por pessoas físicas e jurídicas”.

A aqüicultura é prática tradicional, de longa data, encontrada em várias culturas pelo mundo. Há registros históricos, que evidenciam a técnica em documentos e manuscritos chineses, datados de séculos remotos, e chega a ser mencionada até em hieróglifos egípcios. Esse sistema incluía, de forma simplificada, o armazenamento de exemplares imaturos de diversas espécies de peixes, seu desenvolvimento condicionado a ambiente propício, que não demandava adição de muitos insumos ou recursos externos, e por fim seu consumo pelas populações, como importante fonte alimentar (OLIVEIRA, 2009).

A aqüicultura tem se mostrado atividade bastante promissora e em expansão, alcançando taxa de crescimento anual de mais de 8%, desde 1981. De acordo com Kristofersson e Anderson (2006) apud Santos (2009), esse crescimento é bastante elevado, em comparação a outras atividades agrícolas, como por exemplo, a pesca e a agricultura, que alcançaram índice máximo de crescimento de 3% ao ano.

A aqüicultura brasileira começou a despontar, sob o ponto de vista do cultivo comercial, na década de 70, com a piscicultura, e na década de 90, com o cultivo do camarão marinho. Entre 2007 e 2009, a aqüicultura brasileira cresceu 43,8%, tornando a produção de pescado a que mais se expandiu no mercado nacional. Segundo o Ministério da Pesca e Aqüicultura (2009) há mais de uma década, as taxas de crescimento da atividade vêm-se mantendo em patamares superiores a 10% ao ano e há expectativa de que nos próximos anos a aqüicultura seja responsável por mais de 50% de toda a produção mundial de alimentos de origem aquática.

A disponibilidade de milhões de hectares de águas represadas confere ao Brasil condição favorável, também, para produção de pescado cultivado em tanques-rede, situação em que a criação é efetuada em volumes de água delimitados por redes, que são inseridas dentro de grandes reservatórios de água doce ou no mar.

Outro fator importante é que a aquicultura é uma atividade que apresenta elevada produtividade por hectare (entre 2.500 e 60.000 kg/ha/ano), em menos superfície de terra, em comparação com outras atividades, como pecuária, que produz média de 70 a 300 kg/ha/ano (FAO, 2010) favorece alto potencial de geração de empregos produtivos, podendo forma direta e indireta, contribuir significativamente para reduzir as migrações e, assim, os desequilíbrios regionais e sociais existentes no país (OSTRENSKY; BORGHETTI, 2008).

A aquicultura pode ser tanto continental (água doce), como marinha (água salgada), chamada de maricultura ou estuarino (aquicultura estuarina). A atividade abrange as seguintes especialidades: Piscicultura (criação de peixes, em água doce e marinha), Malacocultura (produção de moluscos como as vieiras). A criação de ostras é conhecida por Ostreicultura e a de mexilhão por Mitilicultura, Carcinicultura (criação de camarão em viveiros), Algicultura (cultivo de macro ou microalgas), Ranicultura (criação de rãs), e finalmente, a Jacareicultura (criação de jacarés).

De acordo com a Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009, que trata da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, a aquicultura é classificada como: comercial quando praticada com finalidade econômica, por pessoa física ou jurídica; científica ou demonstrativa quando praticada, unicamente, com fins de pesquisa, estudos ou demonstração por pessoa jurídica legalmente habilitada para essas finalidades; de recomposição ambiental, quando praticada sem finalidade econômica, com objetivo de repovoamento, por pessoa física ou jurídica legalmente habilitada; familiar, quando praticada por unidade unifamiliar, nos termos da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, ornamental, quando praticada para fins de aquarofilia ou de exposição pública, com fins comerciais ou não (BRASIL, 2009).

### 3.2 BRASIL AQUÍCOLA

Características climatológicas, extensão territorial, diversidade de ambientes naturais, abundância de recursos hídricos, bom estoque de conhecimentos técnicos e científicos, além

de grande mercado consumidor, fazem do Brasil um país especialmente dotado para o desenvolvimento da aquicultura e a exploração racional e eficiente de seus recursos pesqueiros (OSTRENSKY; BORGHETTI, 2008).

O resultado desse crescimento fica evidenciado na classificação mundial estabelecida pela FAO, em que o Brasil se encontrava na 17ª posição em 2009, assim como a 13ª na geração de renda bruta. No âmbito mundial, o Brasil apresenta apenas 0,2% da produção. Segundo país em importância na produção aquícola na América do Sul, com 415.649 toneladas, ficando abaixo do Chile, com 694,7 mil toneladas (FAO, 2009).

Em 2010, a produção aquícola nacional foi de 479.399 t, representando um incremento de 15,3% em relação à produção de 2009. Comparando-se a produção atual com o montante produzido em 2008 (365.366 t), fica evidente o crescimento do setor no país, com um incremento de 31,2% na produção durante o triênio 2008-2010. Seguindo o padrão observado nos anos anteriores, a maior parcela da produção aquícola é oriunda da aquicultura continental, na qual se destaca a piscicultura continental que representou 82,3% da produção total nacional (BRASIL..., 2010).

Comparada com outras atividades nacionais, a aquicultura apresenta resultados de crescimento superiores aos da pesca extrativa, e se sobressai com relação à produção de aves, suínos e bovinos, que nos últimos anos apresentaram taxas de crescimento dificilmente superiores a 5% ao ano (BOSCARDIN, 2008).

A FAO tem projetado para 2030, aumento de mais de 100 milhões de toneladas/ano, o que favorece o crescimento do Brasil neste setor, pois o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva de pescado contribuirá para níveis maiores de segurança alimentar no mundo e levará às populações mais vulneráveis o aumento da renda (FAO, 2009).

A produção aquícola continental brasileira discriminada por espécie em 2010 aponta a tilápia (*Oenocarpus niloticus*) e a carpa (*Cyprinus carpio*) como as espécies mais cultivadas, as quais somadas representaram 63,4% da produção nacional de pescado desta modalidade.

Contudo, também merecem destaque a produção das espécies nativas, representados pelo tambaqui (*Calossoma macropomum*), o híbrido tambacu (macho do tambaqui e fêmea do pacu) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*), que juntos representaram 24,6% da produção nacional (BRASIL, 2010). Porém, outras espécies, como os grandes bagres brasileiros pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), surubim (*Pseudoplatystoma fasciatum*), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), o dourado (*Salminus ssp.*) e os Brycons – matrinxã (*Brycon*

*amazonicus*), piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) e piraputanga (*Brycon hilarii*), começam a despertar o interesse de criadores, não apenas por seu valor para a pesca esportiva, como também pela facilidade de comercialização (SANTOS, 2009).

O crescimento da produção desta modalidade pode ser atrelado ao desenvolvimento do setor, que por sua vez, se deu pela ampliação de políticas públicas que facilitaram o acesso aos programas governamentais existentes, tais como o Plano Mais Pesca e Aquicultura desenvolvido pelo Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA).

### 3.3 PRODUÇÃO DA REGIÃO NORTE

A região Norte do Brasil tem amplas condições de aproveitar esse potencial produtivo da piscicultura, fatores relacionados aos recursos hídricos naturais e artificiais, além do clima e da diversidade de espécies, deixam a região bastante atraente para o desenvolvimento das atividades aquícolas. No entanto, em 2009, os sete estados da Região Norte contribuíram com, apenas, 10,6% da aquicultura nacional de água doce (BRASIL, 2010).

Na região Norte, no que diz respeito à aquicultura, a produção regional representa apenas 11,6%, baseada, principalmente, no cultivo de tambaqui, com cerca 46.454 toneladas, acrescentando em sua produção 25,3%, contribuindo para a produção brasileira, pequeno quantitativo de apenas 0,4% (BRASIL, 2009). Destaca-se que 99,32% desta modalidade provêm de águas continentais (BRASIL, 2010). Justificando ser a atividade menos desenvolvida, em 2010, a região Norte assinalou uma produção de pescado de 41.481,1 toneladas.

Nos diversos estados da região Norte é cultivado uma variedade de espécies de peixes, crustáceos, quelônios e anfíbios. Entre os peixes, apenas 14 espécies nativas são cultivadas, o que em relação à diversidade de peixes da região, é um número extremamente reduzido. As principais espécies de peixes nativos de água doce cultivadas são: tambaqui, curimatã (*Prochilodus nigricans*), matrinxã e pirarucu (*Arapaima gigas*) (LEE; SARPENDOTI, 2008).

O maior produtor de tambaqui é o estado do Amazonas, seguido pelo Pará. Essa produção anual de tambaqui e a produtividade apresentam grande variabilidade entre os diferentes estados da região (SANTOS, 2009).

No que diz respeito à evolução da produção da pesca na Região Norte, observou-se taxa de crescimento de 14,7% ao ano, sendo que somente a aquicultura continental apresentou crescimento de 12,1%, em 2009 (BRASIL, 2010).

Este cenário se explica, não somente, pela região Norte, de cujas bacias provem a maioria das espécies cultivadas, responderem pela maior parte da produção de peixes nativos no Brasil, mas devido à melhor adaptação às condições locais (clima, água, etc.), assim como, também, porque as suas populações estão mais acostumadas a consumir estas espécies e as valorizam.

### 3.4 O PARÁ: POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO

O Pará, segundo estado em dimensão territorial do Brasil, com 1,2 milhões de quilômetros quadrados está divididas em seis mesorregiões, amparadas pela Bacia Amazônica (BRASIL, 2010).

No ranking brasileiro, o Pará está apenas em 21º lugar e contribui com 0,8% na produção aquícola e a principal espécie de cultivo é o tambaqui. A produção aquícola paraense, dentro da Região Norte, ficou abaixo de outros Estados como Amazonas, Rondônia e Tocantins, representando apenas 12,8% da produção regional, e produzindo 4.286,4 toneladas, em 2010, com taxa de incremento de 5,6% (BRASIL, 2010). Distribuída em todos os municípios do estado, a piscicultura mostra o seu valor social e econômico no desenvolvimento do estado, que vai desde o cultivo das mais diferentes espécies, passando pelo destino que estas espécies terão, até o potencial de produção de cada produtor.

Em 2010, o cultivo de espécie exótica, com maior representatividade está a tilápia, sendo a espécie mais cultivada. Contudo, também merecem destaque a produção de tambaqui, tambacu e pacu, que juntas representaram 24,6% da produção de espécies nativas (LOPES, 2010).

Segundo o Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (2010), os principais pólos de pisciculturas estão divididos em Marajó, Capim, Xingu, Baixo Amazonas, Guamá-Caetés e Araguaia-Tocantins, que apresentam Tocantins-Araguaia e Guamá-Caetés como as principais áreas produtoras, com maior número de criadores, onde a atividade é bastante difundida.

### 3.5 A PISCICULTURA

A piscicultura, ramo específico da aquicultura voltada para criação de peixes em cativeiro, apontada por especialistas como atividade promissora no mundo e, principalmente, no Brasil, em decorrência da malha hidrográfica e clima propício (BRASIL, 2010).

Essa atividade pode ser alavanca de desenvolvimento social e econômico e possibilita o aproveitamento efetivo dos recursos naturais locais, principalmente os hídricos e a criação de postos de trabalhos assalariados. Com ela, podem-se produzir alimentos de alto valor nutritivo, a partir de diferentes resíduos agropecuários, além de proporcionar ao piscicultor rentabilidade, gerar riquezas, com ganhos para a economia regional e qualidade de vida da população local. Porém, assim como qualquer outra atividade econômica, a piscicultura ainda não é uma atividade econômica de destaque na Amazônia, necessitando ainda, de estratégia ou planejamento básico para produzir bons resultados (BOSCARDIN, 2008).

Petrere Jr. (2001) enumera três motivos para justificar a ausência de tradição desta atividade na Amazônia: (i) baixa densidade populacional; (ii) relativa abundância dos estoques pesqueiros naturais; e (iii) isolamento regional que dificulta o acesso aos principais mercados consumidores.

A piscicultura pode ser dividida em extensiva, semi-intensiva e intensiva. Esta divisão é determinada não apenas pelo procedimento de cultivo, mas também pelas motivações, pelos investimentos necessários e pelas espécies escolhidas. A maior parte das espécies amazônicas com características apropriadas para piscicultura pertencem às famílias Characidae, Prochilodontidae e Anostomidae, dos gêneros *Schizodome*, *Leporinuse*, *Arapaimidae*, representados respectivamente, pelo tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), matrinhã (*Brycon* sp), curimatã (*Prochilodus nigricans*), piau (*Leporinus macrocephalus*) e pirarucu (*Arapaima gigas*) (VAL et al., 2000).

#### 3.5.1 Classificação da piscicultura

##### 3.5.1.1 Quanto a sua finalidade

A cria ou produção de alevinos: exploração em que peixes são passados a terceiros, para serem recriados ou usados em povoamentos e repovoamentos de águas públicas ou

particulares. É considerada a fase mais lucrativa, entretanto, exige demanda favorável por alevinos na região, maior dedicação por parte do produtor, maior ocupação de mão-de-obra especializada e instalações de equipamentos mais complexos.

Recria, engorda ou produção de pescado: explora-se a capacidade de ganho de peso e crescimento dos animais, que engloba a fase de alevinagem até o abate. Menos lucrativa que a anterior; entretanto, caracteriza-se por exigir menor dedicação do piscicultor, necessitar de menor ocupação de mão-de-obra, sendo menos qualificada, necessitar de instalações e equipamentos menos complexos, que pode ser realizada em represas rurais, arrozais inundados, represas ou viveiros com ou sem integração com outras explorações agropecuárias e por ser dependente da oferta de alevinos, demanda e preço de pescado na região.

Exploração mista de cria e recria: produz alevinos para uso próprio ou para terceiros.

Outros tipos de exploração: para fins de lazer (povoamento de represa e pesque-pague) e para fins sanitários (controlar a proliferação de insetos ou animais vetores de doenças).

### 3.5.1.2 Quanto ao sistema de criação

O peixe, ao contrário dos outros animais terrestres, pode ser criado de várias maneiras e dependem das condições da propriedade, tipo de alimento, espécie considerada e aceitação de mercado. É possível dividir, didaticamente, o sistema de criação em Extensivo, Semi-Intensivo e Intensivo.

Piscicultura Extensiva: exploração em que o homem interfere o mínimo possível nos fatores de produtividade, apenas realiza o povoamento inicial do corpo d'água. Caracteriza-se pela impossibilidade de esvaziamento total do criadouro, impossibilidade de despesca, ausência de controle da reprodução dos animais estocados, presença de peixes e aves predadoras, ausência de práticas de adubação, calagem e alimentação, alimentação apenas da produtividade natural e pela produtividade baixa, dificilmente ultrapassa 400 kg/ha/ano (SOUZA; TEXEIRA FILHO, 2007).

Piscicultura Semi-Intensiva: sistema de exploração em que o homem interfere em alguns fatores de produtividade. Caracteriza-se pela possibilidade de esvaziamento total do criadouro, possibilidade de despesca, controle da reprodução dos animais estocados, ausência ou controle da predação, presença de prática de adubação, calagem e, opcionalmente, alimentação artificial à base de subprodutos regionais, manutenção de densidade populacional

correta, durante o período de cultivo, produtividade, que pode chegar a 10 toneladas/ha/ano, sistema racional e econômico de produção recomendado para criação de peixes tropicais e por abranger ainda consorciações com suínos, aves, arroz, etc... (SOUZA; TEXEIRA FILHO, 2007).

Piscicultura Intensiva: sistema de exploração em que os fatores de produção são controlados pelo homem, caracteriza-se por apresentar densidade populacional elevada de peixes por volume d'água, alimentação artificial exclusivamente à base de rações balanceadas, pela necessidade de alto fluxo de água ou recirculação forçada por causa da alta densidade populacional, pela produtividade elevada, que pode ultrapassar 90 kg/m<sup>3</sup>/ano, pelo sistema racional de custo elevado, com mão-de-obra especializada e alto nível de mecanização (SOUZA; TEXEIRA FILHO, 2007).

Os sistemas de produção adotados pelos aquicultores variam, com aumento da adição de insumos e tecnificação, à medida que se aumenta o requerimento de produção por unidade de área. Referência, também, é feita aos sistemas de produção como abertos, fechados ou com recirculação da água. Cada categorização destaca uma ou mais característica dos processos produtivos.

O porte dos empreendimentos aquícolas é uma categorização proposta a partir do critério de dimensão da superfície plana ou do volume efetivamente ocupado. O conceito de porte é fundamental para a classificação dos empreendimentos de aquicultura e para a definição da área de influência direta do projeto. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução CONAMA nº 413/1999 criou três classes de porte: pequeno, médio e grande.

### 3.6 AS ESPÉCIES DE INTERESSE ECONÔMICO

Tem-se nas bacias hidrográficas brasileiras a maior biodiversidade de peixes de água doce em todo o planeta, com muitas espécies que possuem grande potencial para a piscicultura. Várias espécies de peixes nativos vêm sendo produzidas há anos em diversas regiões do Brasil, e, assim como a piscicultura em geral, a sua produção também vem crescendo.

Segundo estimativa de Ostrensky e Borghetti (2008), 25% das espécies de peixes do mundo estariam concentradas na Bacia Amazônica. Atualmente, há cerca de 1.500 espécies

descritas, número maior do que a soma de todas as espécies de peixes da Europa. Acredita-se, no entanto, que o número real de espécies da Bacia Amazônica pode chegar a 3 mil. O seu potencial pesqueiro está estimado em 450 mil a 1,5 milhões de toneladas/ano.

Quanto ao número de espécies cultivadas, o Pará possui inúmeras espécies nativas, com grande potencial para exploração pela aquicultura, porém poucas são as espécies utilizadas para a piscicultura em cativeiro, pelo menos 12 vêm sendo utilizadas comercialmente ou experimentalmente nas pisciculturas paraense (IBAMA, 2007).

No entanto, a grande maioria delas, necessita, ainda, de uma série de aportes científicos e tecnológicos para colocá-las em um patamar de plena viabilidade zootécnica e econômica. Esse entrave favorece a exploração econômica e o domínio das espécies exóticas para o cultivo intensivo, principalmente as tilápias, as carpas e o bagre africano (MELO; STIPP, 2001).

A tilápia é a espécie exótica mais produzida com 71.253.5 toneladas, representando 63,4% da produção nacional e pode ser encontrada em praticamente todo o território nacional, exceto nas regiões abrangidas pela Bacia Amazônica e no Paraguai, onde seu cultivo não é permitido pela legislação ambiental vigente.

A maioria das espécies de tilápias reúnem grande parte das características desejáveis em peixes destinados à exploração comercial, ou seja, apresentam boa adaptabilidade às condições ambientais variáveis, apresentam boa conversão alimentar e ganho de peso, alta rusticidade, adaptam-se facilmente ao confinamento, apresentam boa resistência quanto aos níveis de oxigênio na água, sua carne é de boa aceitação no mercado e são relativamente resistentes às doenças (MELO; STIPP, 2001).

Contudo, também merecem destaque, visando à exploração comercial, a produção de tambaqui, tambacu e pacu, que juntas representaram 24,6% da produção, por serem considerados de melhor aceitação no mercado.

Figura 1- Tambaqui.



Fonte: A. Lobão

Figura 2 - Curimatã.



Fonte: A. Lobão

O pacu e o tambaqui são peixes que tem despertado interesse para a piscicultura, devido ao elevado valor comercial, adaptação à alimentação artificial, também, pela facilidade de obtenção de alevinos, através da reprodução induzida e por apresentar boa taxa de crescimento (MELO; STIPP, 2001). O híbrido tambacu, oriundo do cruzamento do macho de pacu com a fêmea de tambaqui, é um híbrido que foi produzido para aproveitar o potencial dessas duas espécies, quanto ao crescimento e resistência ao frio, durante o cultivo (MELO; STIPP, 2001).

Segundo Campos (2011), além das espécies citadas acima, diversas outras espécies de peixes nativos já vem sendo criadas no Brasil, como o lambari (*Astyanax* sp), o dourado (*Salminus brasiliensis*) e o jundiá (*Rhamdia* sp.), entre outras. Muitas outras espécies de peixes nativos ainda não estudadas devem ter potencial para a piscicultura.

Os peixes nativos são geralmente comercializados no mercado local ou regional, havendo um comércio internacional bastante incipiente destas espécies. Isto se deve à pequena escala atual de produção, boa valorização local, dificuldades logísticas e baixo grau de conhecimento destas espécies no mercado internacional. Os peixes nativos produzidos através da piscicultura são geralmente bem conceituados nos mercados locais, especialmente pelo frescor quando comparados com o produto proveniente da pesca. Algumas espécies têm enorme potencial também para o mercado externo, notadamente as carnívoras como o surubim (pintado) e o pirarucu (CAMPOS, 2011).

O conhecimento relacionado à piscicultura dos peixes nativos ainda é restrito, embora já seja suficiente para viabilizar a produção da maioria destas espécies. De acordo com Campos (2011), mesmo dentro do Brasil, há um certo desconhecimento das espécies de

peixes nativas nos principais mercados do país, o que dificulta a sua comercialização. Para que venham a se tornar importantes também para o mercado externo é necessária uma maior divulgação destas espécies no mercado internacional. Portanto, deve-se proporcionar uma consolidação em torno das espécies mais produzidas e de maior potencial para facilitar o desenvolvimento de tecnologia e abertura de novos mercados para estas espécies.

### 3.7 AQUICULTURA, MEIO AMBIENTE E LEGISLAÇÃO

A aquicultura é uma atividade que depende fundamentalmente dos ecossistemas nos quais está inserida, e devem ser mantidos em equilíbrio, para possibilitar a manutenção da atividade. É vital entender que a preservação ambiental é parte do processo produtivo. Visto por esse ângulo, o impacto da aquicultura sobre os ecossistemas é de primordial importância na avaliação de sua sustentabilidade, pois um ecossistema alterado reage sobre o sistema de produção e pode afetá-lo até sua inviabilização.

A atividade de piscicultura é praticada, há muitos anos, mas surpreendentemente, só recentemente, sua regulamentação tem merecido atenção especial dos órgãos governamentais. A criação de peixes interfere em matérias que se situam no centro de criação, como, por exemplo, leis referentes ao solo, água, ambiente, conservação de recursos naturais, caça e pesca, sanidade animal, entre outras (TIAGO, 2003).

Os principais aspectos do ambiente que devem ser considerados na piscicultura são os que podem produzir impactos negativos sobre os ecossistemas, principalmente na qualidade da água, por meio de descartes de efluentes e conflitos entre usuários da água, quando da não regulamentação e administração dos recursos hídricos de forma planejada (ALMEIDA, 2006).

De forma simplificada, podem ser citados os seguintes impactos provenientes das atividades de aquicultura: Utilização de áreas de preservação permanente; deposição de matéria orgânica e de sedimentos nos recursos hídricos; introdução de espécies exóticas no ambiente natural; disseminação de organismos patogênicos; hibridização interespecífica e intraespecífica e endocruzamento de espécies nativas para soltura em ambientes naturais (OLIVEIRA, 2009).

O Decreto N.º 4.895, de 25 de novembro de 2003, do Governo Federal, dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio para fins de aquicultura. A Resolução CONAMA nº 303 estabelece parâmetros, definições e limites referentes às Áreas

de Preservação Permanentes e adota ainda que implicitamente, a bacia hidrográfica como unidade de sua aplicação.

Segundo Tiago (2003), no conjunto da legislação brasileira, verifica-se a larga utilização de atos administrativos normativos regulamentadores (decretos, portarias, resoluções e deliberações), para a organização da atividade aquícola brasileira, entretanto tais atos, além de não contemplarem, necessariamente, a atividade, não há plena discussão social por serem atos de vontade de autoridades do poder executivo, e muitas vezes causam conflitos entre si.

Como no caso das definições da atividade pesqueira, a lei diferencia cinco categorias de aquicultura, baseadas na forma de organização e não baseadas nas diferentes espécies cultivadas.

A aquicultura tem sido promovida como a solução mundial para o problema do esgotamento dos recursos pesqueiros e a política estadual do setor pesqueiro tem sido baseada nos dois pólos da pesca extrativa e a aquicultura. Ao longo das duas últimas décadas houve um desenvolvimento significativo da legislação nacional e estadual, visando ordenar e fomentar a aquicultura em diferentes escalas e espécies.

A Lei nº 6.713, de 25 de janeiro de 2005, fornece a base legal para a atividade no Estado do Pará. Essa legislação define as categorias de aquicultura e divide responsabilidades institucionais pela gestão da atividade.

Apesar dos esforços para regulamentar a atividade, o setor continua a crescer de forma desordenada. A aquicultura no Pará é muito semelhante à pesca artesanal, no grande número de iniciativas de pequena escala, pelo fato de a grande maioria operar na informalidade, comercializando sua produção, através de canais informais, pouco monitorados e fiscalizados pelas autoridades estaduais ambientais. Poucas iniciativas obedecem à legislação ambiental, existem casos preocupantes de poluição, degradação de manguezais e introdução de espécies exóticas, nos ambientes aquáticos e terrestres.

Recentemente, um dos principais gargalos do setor, o licenciamento ambiental, foi resolvido com a aprovação da Instrução Normativa nº 4 de maio de 2013 – Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA). Esta I.N. regulamenta procedimentos respectivos a Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA), Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) e o Licenciamento Ambiental Ordinário (LAO).

Essa iniciativa, portanto, é um exemplo de uma das principais tendências à integração da aqüicultura e a indústria de processamento de pescado, tanto no nível empresarial como no nível comunitário, enfocando problemas da região, produção de alevinos para atender à demanda regional e programas de extensão para melhorar a produtividade, rentabilidade e sustentabilidade ambiental dos empreendimentos em aqüicultura.

Os efeitos ambientais nocivos da aqüicultura podem limitar sua produção no futuro. Assim, reduzir o impacto ambiental dessa prática tem sido um dos principais focos das pesquisas, que necessitam ser resolvido antes que mais expansões possam ocorrer na indústria da aqüicultura.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 A MESORREGIÃO PESQUISADA**

A mesorregião do Sudoeste Paraense é uma das seis mesorregiões, sendo a maior em extensão, polarizada pelas Microrregiões de Altamira e Itaituba, cujo território possui 1/3 da área do Estado, com 415,8 mil km<sup>2</sup>, e também é a de menor densidade demográfica, 1,2 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2009). É formada pela união de quatorze municípios agrupados em duas microrregiões em destaque: Altamira e Itaituba.

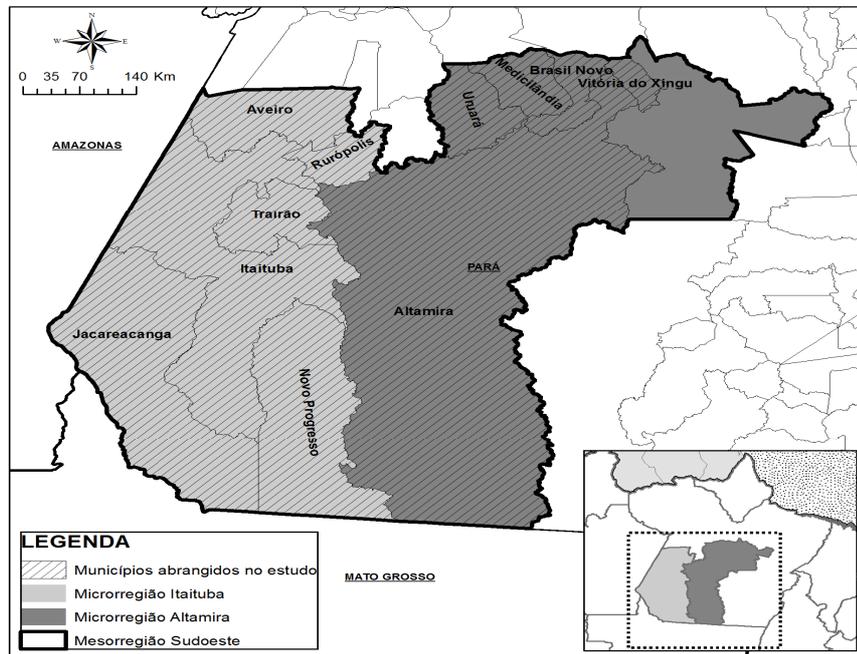
A microrregião de Altamira possui área de 226.195,896 km<sup>2</sup> e está dividida em oito municípios que são Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu.

A microrregião de Itaituba possui área de 189.592,952 km<sup>2</sup> e o menor número de municípios: Aveiro, Itaituba, Jacareacanga, Novo Progresso, Rurópolis e Trairão.

### **4.2 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO**

O estudo foi realizado na Mesorregião Sudoeste Paraense, nas microrregiões de Altamira e Itaituba, especificadamente nos seguintes municípios: Altamira, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Vitória do Xingu (microrregião Altamira) e Aveiro, Itaituba, Novo Progresso, Trairão, Rurópolis, Jacareacanga e Itaituba (microrregião Itaituba).

Mapa 1- Localização da Mesorregião Sudoeste Paraense.



Fonte: Arquivo pessoal.

#### 4.3 OBTENÇÃO DE DADOS

Para traçar o perfil dos piscicultores, as informações foram obtidas através da identificação dos produtores (dados secundários), seguido de entrevistas, juntamente, com a aplicação de questionário estruturado, a 143 piscicultores. Os dados coletados referem-se a questões como: produção, produtividade, importância na economia familiar, nível e acesso as tecnologias disponíveis, sistema de produção, estrutura física, alevinagem, arraçamento, beneficiamento, comercialização, assistência técnica e perspectivas futuras das propriedades.

Foram considerados como fontes secundárias de informações e atualizações dos dados para a definição da amostra, Instituições de Pesquisa, Ensino e Extensão, Secretarias estadual e municipais, associações, sindicatos e cooperativas.

Todos os dados coletados foram originados do convênio entre Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), no biênio 2008-2009, e posteriormente, refinados através do Programa Pará Rural, do Governo do Estado do Pará, no ano de 2011.

#### 4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A amostragem foi caracterizada como probabilística estratificada, embasados por meio do Teste de Kruskal-Wallis, que é um teste não paramétrico conhecido como teste H, destinado a comparar três ou mais amostras independentes do mesmo tamanho ou desiguais, cujos escores devem ser mensurados pelo menos em nível ordinal. O teste de Kruskal Wallis é comparável a Análise de Variância - ANOVA, segundo Ayres (2001), onde:

$$H = \left[ \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k n_j \bar{R}_j^2 \right] - 3(N+1).$$

Os dados foram coletados através de amostragem não probabilística com estatística descritiva composta de: Média Aritmética, Mediana, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação, Distribuição de Frequência Simples, segundo as expressões abaixo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{C.V. (\%)} = \frac{s(x)}{\bar{X}} \cdot 100 \quad f_i \% = \frac{F_i}{n} \cdot 100,$$

Também, foram realizadas análises utilizando o Teste G, que compara o valor obtido com o de uma distribuição qui-quadrado, com número de graus de liberdade igual à diferença no número de parâmetros (3 graus de liberdade -  $c_{0,05;3}$ ), com nível de decisão  $\alpha = 0,05\%$  (JACQUES, 2006).

$$G = -2 \ln \left( \frac{\text{Verossimilhança do modelo sem as variáveis}}{\text{Verossimilhança do modelo com as variáveis}} \right).$$

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

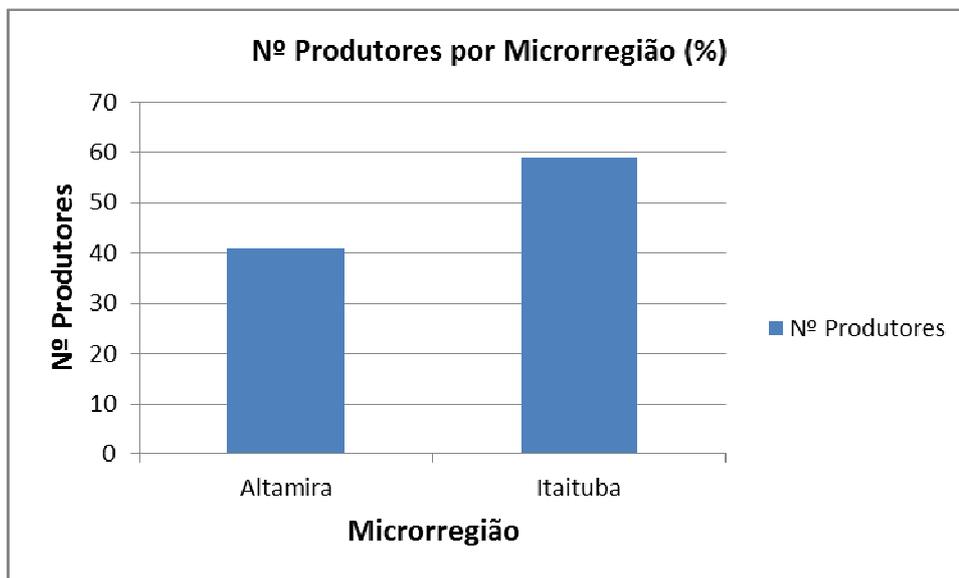
### 5.1 PERFIL DA PISCICULTURA NA MESORREGIÃO SUDOESTE PARAENSE

Os empreendimentos estudados estão basicamente caracterizados em propriedades particulares, pequenas, concentrando-se, especialmente, em áreas menores que 3 hectares e mantidos como fonte de renda complementar.

### 5.1.1 A distribuição dos produtores na Mesorregião Sudoeste paraense

A piscicultura é praticada em todas as Mesorregiões do Estado do Pará, diferenciando-se em relação às espécies cultivadas, sistema de produção aplicado e volumes de pescados produzidos. A mesorregião estudada, como ilustra o gráfico 1, contribui com 59% dos piscicultores, localizados na microrregião de Itaituba, 41% na microrregião de Altamira, o que corresponde a 143 propriedades visitadas.

Gráfico 1- Participação das microrregiões Altamira e Itaituba em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Apesar da atividade de piscicultura ser bastante difundida, em todos os municípios das microrregiões em foco, este estudo observou que o município de Itaituba é responsável por 14% da produção aquícola e Jacareacanga apenas 1% da produção regional, conforme ilustra abaixo o gráfico 2.

Gráfico 2 - Participação dos municípios da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

A produção do município de Itaituba se deve ao crescimento da atividade por meio da implantação de novos projetos favorecidos pela potencialidade da região, como clima, solo e topografia favoráveis, disponibilidade de água, além do mercado consumidor em potencial, que possui hábito do consumir pescado.

Lee e Sarpedonti (2008) verificaram que existem aproximadamente 56 aquicultores instalados na microrregião de Altamira, enquanto que na de Itaituba, existiam 110 propriedades.

Na microrregião de Altamira, como a prática do extrativismo ainda é predominante, o desenvolvimento da atividade de piscicultura não é estimulada na região. A carência de produtos, equipamentos e insumos, fomento a produção e a dificuldade em acessar o mercado consumidor externo e as distâncias entre as regiões, comprometem a consolidação da atividade. Estes fatores tornam menos atrativos à instalação de empreendimentos aquícolas. Observação confirmada, quando o município de Altamira contribui com percentual de 6% da produção e Vitória do Xingu com 2% (Gráfico 2).

Lee e Sarpedonti (2008) corroboram com esta informação quando constataram a dificuldade da ampliação da atividade de forma igualitária entre esses municípios, possivelmente, está relacionada com as distâncias entre os municípios e dentro deles.

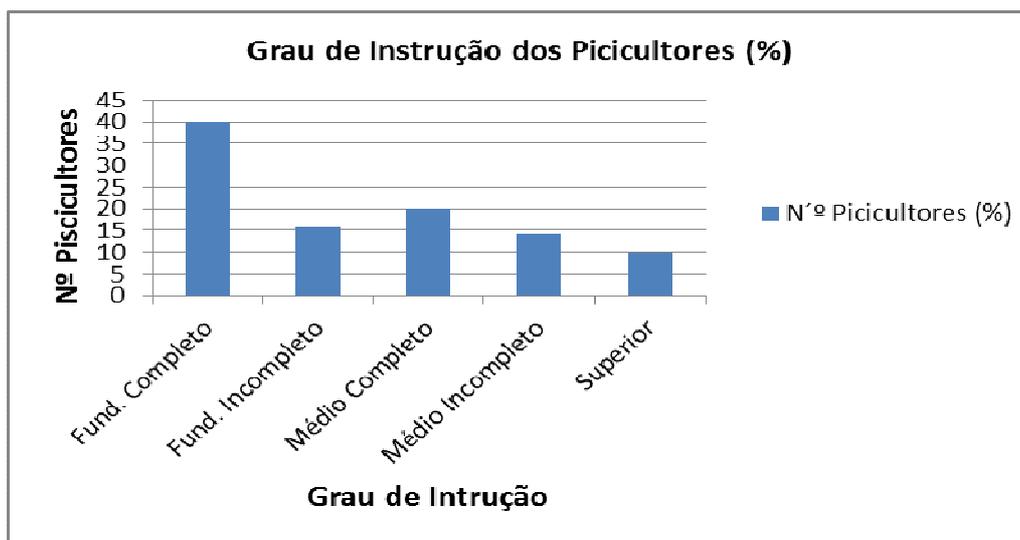
Nos demais municípios, os dados coletados referentes à produção, não foram representativos, considerando-se que alguns produtores não têm histórico de produção voltada

para a atividade aquícola, ainda assim, vários cultivos visitados, permaneciam em fase de instalação, da infraestrutura do empreendimento.

### 5.1.2 Grau de instrução

Entre os níveis de escolaridade, aos quais foram classificados os piscicultores, observou-se que somente 10% dos entrevistados possuía formação superior, 20% relataram ter estudado completamente o ensino médio, 40% completaram o ensino fundamental, 16% não completaram o ensino fundamental e 14% dos entrevistados não completaram o ensino médio e não informaram suas escolaridades, respectivamente (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Grau de instrução dos produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

O baixo nível de instrução dos piscicultores influencia consideravelmente nos índices de produção e renda, de tal forma que, por falta de instrução e informação, há carência de mão-de-obra especializada e conseqüentemente, o comprometimento da otimização dos custos de produção e ao atendimento de um produto de qualidade de acordo com as exigências do mercado consumidor.

A distância entre os produtores e as instituições que qualificam e capacitam os piscicultores, a falta de cursos técnicos voltados para a aplicação das melhores técnicas de

cultivo, de acordo com a realidade da região, são outras condições que proporcionam o enfraquecimento do setor.

Na Mesorregião do Sudoeste Paraense, Lee e Sarpedonti (2008), corroboram com essa informação e observam que o nível de instrução dos produtores é o ensino médio completo.

### 5.1.3 Mão-de-obra utilizada

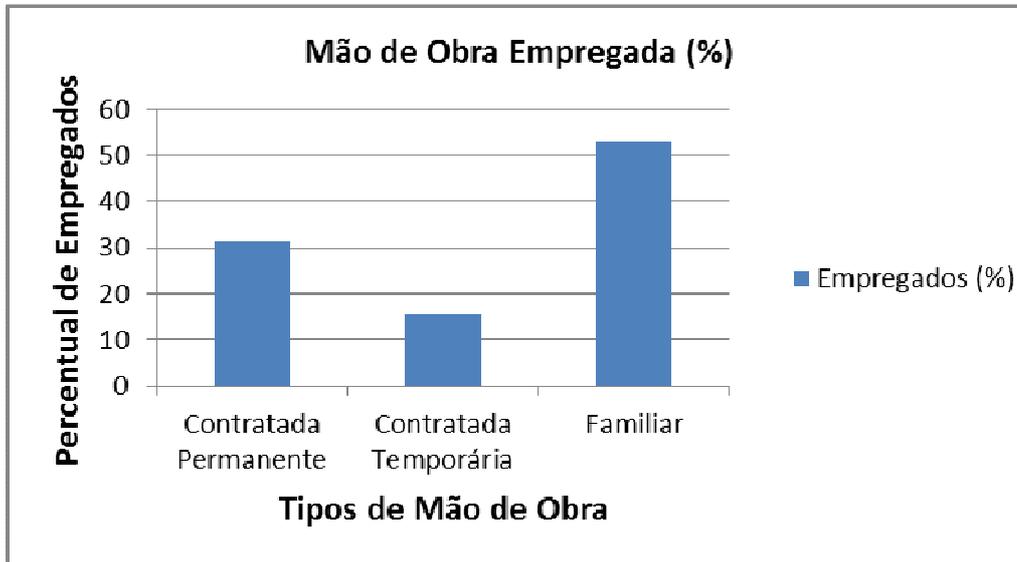
A mão-de-obra utilizada na produção é quase sempre de pouca qualificação, a capacitação, tanto por parte dos pequenos produtores, quanto pelos trabalhadores contratados, constitui-se em um gargalo de grande relevância para a piscicultura na mesorregião.

É importante assinalar que a piscicultura gera empregos, comprovadamente, a custos inferiores aos de outras atividades, porém, esse cenário ainda é de difícil percepção, onde grande parte do número de piscicultores se enquadra na agricultura familiar. É um setor que se caracteriza por maximizar o uso da tecnologia.

A mão de obra empregada nessa atividade, em sua maioria, ainda é basicamente familiar, os produtores utilizam em média de 1 a 5 funcionários, conforme o tamanho da propriedade, geralmente 1 empregado para cada 3 hectares de lâmina d'água. Nas pequenas propriedades, os trabalhadores contratados são geralmente temporários e informais, sendo o trabalho condicionado ao manejo da atividade e ao período de despesca.

Nesta pesquisa, do total de dados coletados, constatou-se que a mão de obra familiar apresentou 53,1% de contribuição no desenvolvimento da atividade, enquanto 31,3% é contratada permanentemente, seguido de 15,6% de temporária, como ilustra o gráfico 4.

Gráfico 4 - Tipos de mão-de-obra empregada nas pisciculturas da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

As pisciculturas da Mesorregião Sudoeste Paraense tem o predomínio de propriedades com menos de 3 ha de lâmina de água, formada por pequenos produtores. Por ser uma atividade de subsistência, os piscicultores que produzem com fins comerciais a praticam de forma rudimentar, considerando a mão-de-obra familiar, como suficiente para a realização das atividades de manejo da piscicultura. Contudo, o contingente de mão de obra contratada temporariamente só se faz presente, apenas, nos períodos de Semana Santa e no defeso, onde aumenta o número de dias de despescas.

Igualmente observado por Resende et. al. (2008), a pesquisa revelou que a mão de obra empregada para desenvolver a aquicultura no estado do Acre é constituída em sua maioria pela família, o que corresponde a 65,8% do quantitativo amostrado.

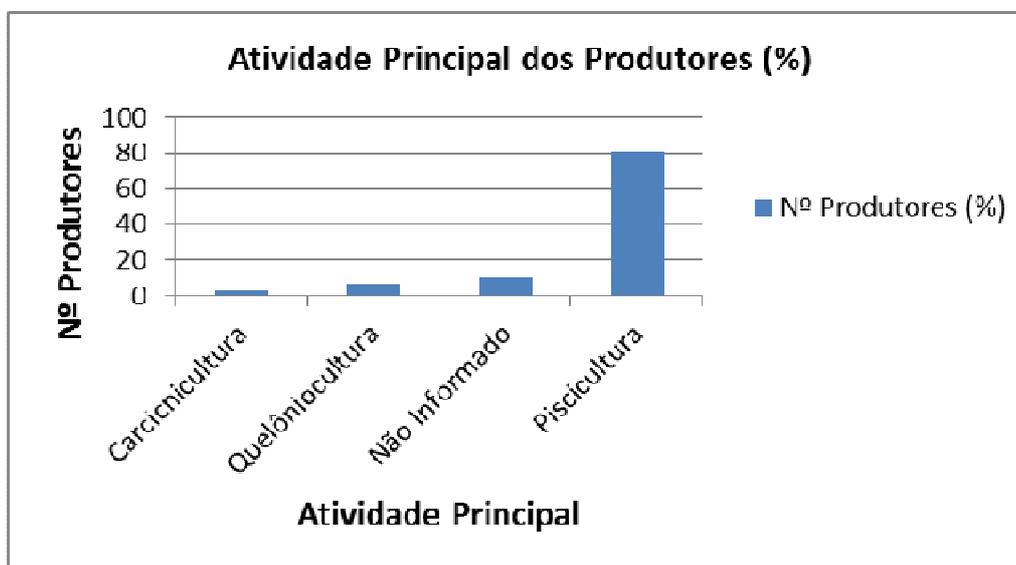
De acordo com Santana (2002), a venda de produtos provenientes da produção familiar, por parte dos estabelecimentos comerciais, tem forte vantagem competitiva para que os mesmos mantenham suas posições no mercado consumidor, o que pode tornar o pescado cultivado atrativo, tanto para os agentes intermediários, como para o consumidor final, tornando-se um diferencial no mercado competitivo.

### 5.1.4 Atividade principal

A piscicultura desperta o interesse devido à relevante importância social e econômica da atividade. Condições favoráveis como a rentabilidade que o cultivo apresenta, período de recuperação do capital abaixo de três anos (MELO et al., 2001), bem como, a disponibilidade de área na região, propiciam o desenvolvimento da atividade. Também, outro ponto favorável à prática da piscicultura, é o fato de que muitos produtores, já possuíam açudes prontos dentro de suas propriedades e aproveitaram para cultivar peixes.

Nos empreendimentos aquícolas pesquisados, 81% dos produtores rurais, dedicam-se à piscicultura. Poucos produtores se dedicam a outros tipos de cultivos, como 7,1% à criação de quelônios; 2,4% a carcinicultura de água doce e 10% do total de criadores, não responderam a essa questão, conforme ilustrado no gráfico 5.

Gráfico 5 - Atividade principal das propriedades da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Em todos os casos, a piscicultura não foi reconhecida como atividade principal, das propriedades pesquisadas, sendo, geralmente, complementada por outras atividades, como primeira fonte de renda, como agricultura, pecuária e comércio local.

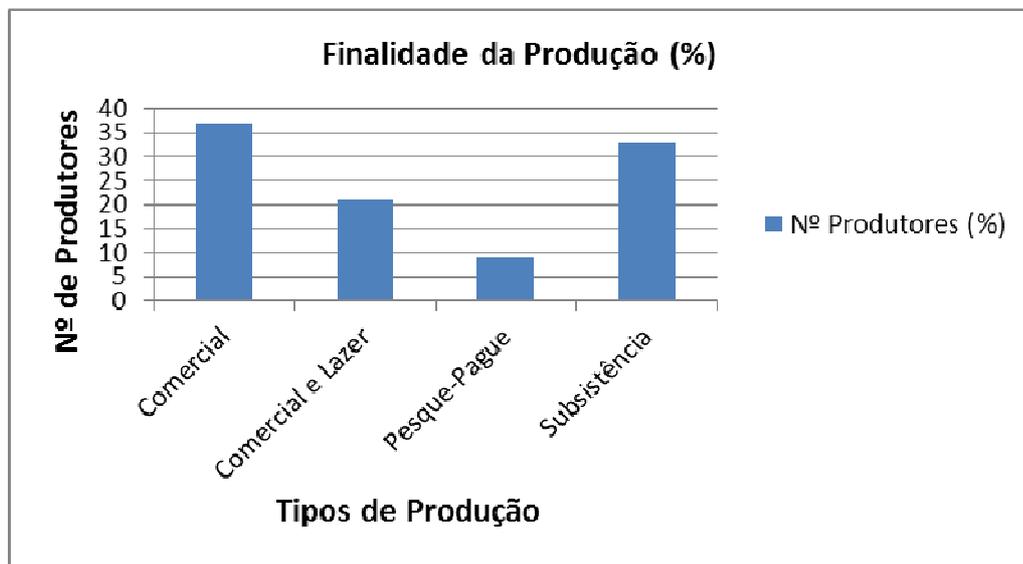
Uma das características marcantes no perfil da piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense é se configurar como uma atividade secundária para complementação de renda. A

informalidade no desenvolvimento da atividade tem pelo menos as seguintes causas principais: A falta de informação, principalmente voltados para a rentabilidade da atividade, a inexperiência do piscicultor no início da atividade e o desconhecimento técnico, devido ao limitado acesso ao apoio profissional.

### 5.1.5 Finalidade da atividade

Na Mesorregião do Sudoeste Paraense os piscicultores, possuem, geralmente, dois objetivos: a produção de forma comercial (37%) e a produção para consumo de subsistência (33%) comercializando o excedente para o mercado local. Em 9% das unidades pesquisadas, as pisciculturas destinam-se ao lazer (pesque-pague) e 21%, ao cultivo misto (lazer e comercial), como indicado no gráfico 6.

Gráfico 6 -Finalidade da produção dos piscicultores da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Contrário do que Lee e Sarpedonti (2008), em seu estudo observou que a Mesorregião Sudoeste Paraense, em 2008, participava com 76% de cultivos voltados para a subsistência, 11% tem produção para fins comerciais e 2% utilizam para atividades de lazer (pesque-pague).

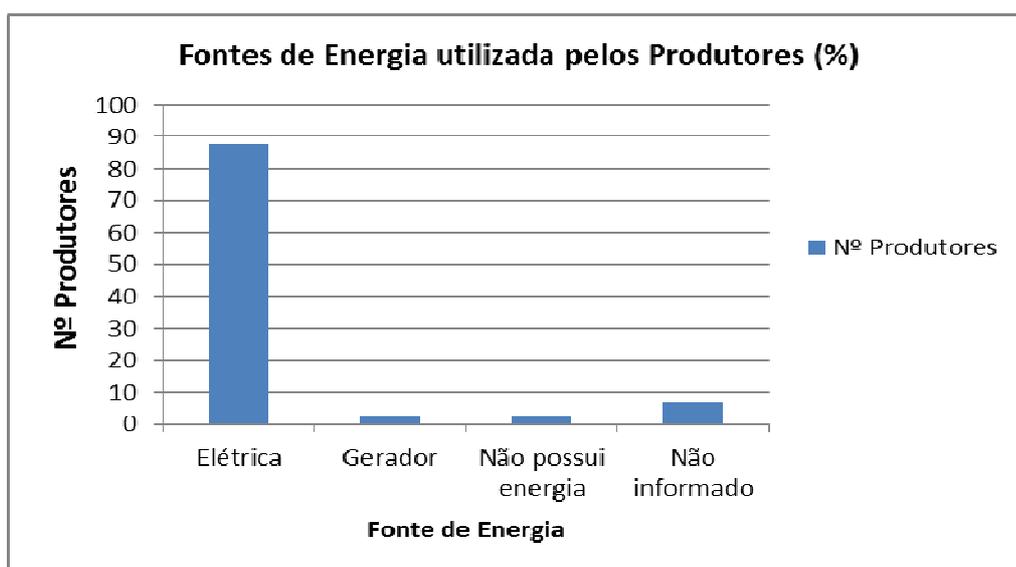
Pode-se considerar o crescimento dos cultivos voltados para o comércio de pescados é a elevada demanda alimentar por pescados, visto que, é habito cultural das populações amazônidas, o consumo em larga escala de pescado. A Região Norte, entretanto, é o grande destaque, sendo seu consumo per capita de 17,54 kg/hab/ano (LOPES et al., 2010). Também, considera-se como fator de escolha da atividade, o nível tecnológico empregado, o conhecimento em manejar a atividade e o custo-benefício da implantação do cultivo.

### 5.1.6 Energia elétrica

A disponibilidade de energia elétrica é um dos pontos consideráveis para o sucesso produtivo e econômico da piscicultura, principalmente para quem possui o sistema semi-intensivo, com utilização de aeradores e de qual estágio, o cultivo das espécies se encontram, se larvas, alevinos ou adultos.

No gráfico 7, percebeu-se que dos produtores aquícolas entrevistados, nos municípios pesquisados, 87,8% utilizam energia elétrica, oriunda da concessionária pública. Parte das propriedades visitadas (2,5%) não possuía energia elétrica, sedo que 2,4% dispõem de geradores próprios e 7,3% não informaram qual energia usufruem em suas propriedades.

Gráfico 7 - Tipo de fontes de energia utilizada pelos produtores da Mesorregião Sudoeste em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

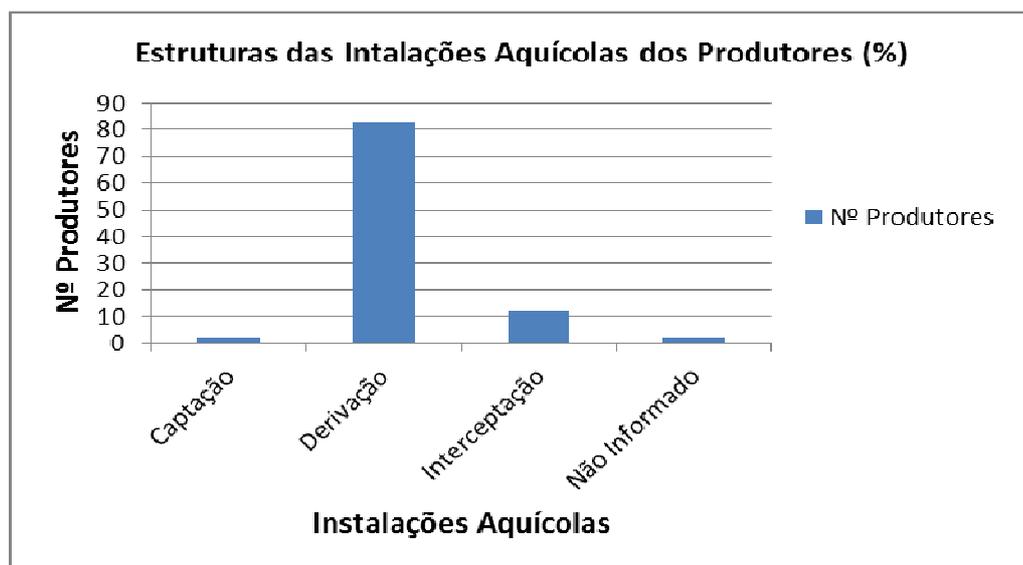
O crescimento da utilização da energia elétrica fornecida pela concessionária, pelos produtores, pode está atrelado ao desenvolvimento do setor, que por sua vez, se deu pela ampliação de políticas públicas que facilitaram o acesso aos programas governamentais existentes, tais como o Plano Mais Pesca e Aquicultura desenvolvido pelo MPA.

### 5.1.7 Estrutura das instalações aquícolas

A forma e a dimensão de tanques e viveiros variam de acordo com a espécie cultivada, topografia do terreno, disponibilidade de água e o tipo de manejo a ser adotado na criação de peixes, essas condições são determinantes, pois influenciam tanto no manejo como no bem-estar dos peixes.

Nesta pesquisa foi verificado que as maiorias dos aquicultores entrevistados apresentam 82,9% sua produção em viveiros por derivação, destinados a engorda, enquanto que 12% optam por viveiro de interceptação, 2,4% escolheram viveiros de captação e 2,4% não informaram suas estruturas escolhidas para o cultivo, conforme gráfico 8.

Gráfico 8 - Tipos de estruturas das instalações aquícolas utilizadas pelos produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Controle na captação de água, facilidade no manejo dos peixes, na alimentação e na qualidade da água, através do controle da água e fácil despesca, são alguns dos fatores que

determinam a preferência dos piscicultores, da mesorregião pesquisada, em adotar os viveiros de derivação para cultivo de peixes. O cultivo em viveiros de derivação é conduzido de forma extensiva e semi-intensiva, sendo variável o grau de tecnificação, o uso de equipamentos de suporte e aspectos construtivos que otimizem o manejo, como caixas de despesa e monges.

No estado de Rondônia, as estruturas de criação das pisciculturas em atividade no estado, demonstram que 97% possuem viveiros escavados. A segunda estrutura de criação mais citada foram os viveiros por interceptação, com ocorrência de 53% das pisciculturas (BANCO DA AMAZÔNIA, 2008).

### 5.1.8 Sistema de produção

A aquicultura é baseada, principalmente, em regime semi-intensivo de produção, sendo sustentada, principalmente, por pequenos produtores, a maioria dos cultivos de peixes são instalados em viveiros escavados, onde os alevinos são estocados e alimentados com ração natural e artificial, durante todo o período de cultivo.

O gráfico 9 ilustra que 65,9% dos piscicultores da Mesorregião Sudoeste Paraense adota o sistema de produção semi-intensivo e 34,1%, o extensivo.

Gráfico 9 - Tipos de sistemas de produção utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

A preferência dos piscicultores da Mesorregião do Sudoeste Paraense se justifica pelo fato de que no sistema semi-intensivo há produção e utilização de alimento natural. A

alimentação artificial, através de ração comercial ou caseira, complementa a dieta dos peixes, de acordo com a necessidade nutricional de cada espécie cultivada.

A vantagem de instalar o sistema semi-intensivo nas pisciculturas está na possibilidade de fornecer a alimentação complementar isoladamente ou em misturas. Outra característica desse sistema é o controle sobre a entrada e saída da água, Esse tipo de sistema está normalmente associado a uma pequena vazão de água, visto a importância da retenção de nutrientes para a produtividade primária do viveiro, além, da prática de consorciar o cultivo de peixes com outros animais.

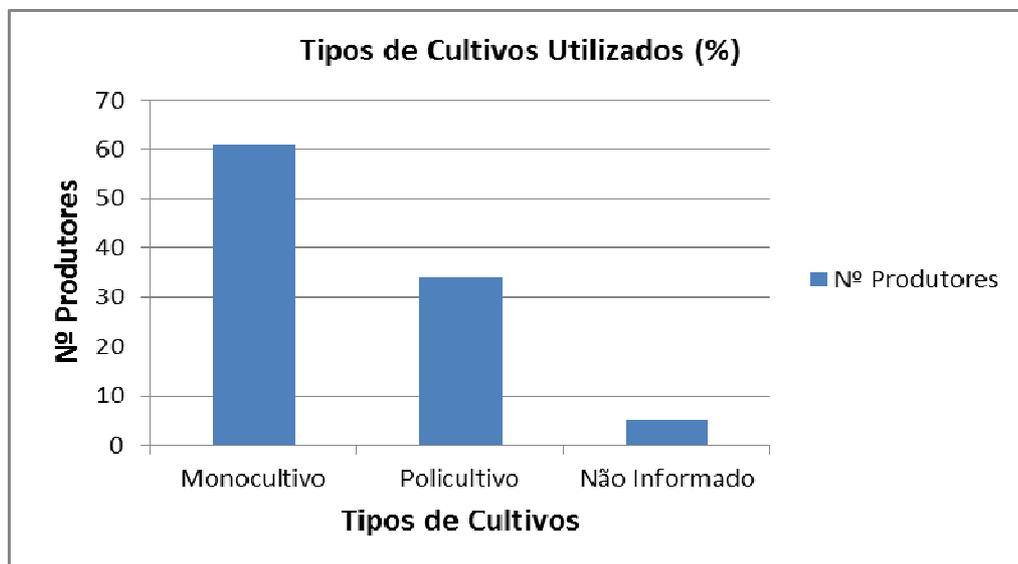
É fundamental que o sistema de criação seja adequado à espécie produzida. O sistema de criação definido é um dos fatores fundamentais que, pela ótica da produção, influencia no desempenho e sobrevivência dos peixes estocados e, pela ótica de venda ou receita, gera escala necessária para otimizar o investimento.

No Acre, segundo Rezende et. al., (2008), a produção é realizada principalmente de forma extensiva e semi-intensiva. Hoje, o sistema de cultivo principal é o semi-intensivo, presente em 60,93 % das pisciculturas visitadas nesta pesquisa.

#### **5.1.9 Tipo de cultivo**

Conforme ilustra o gráfico 10, os produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense utilizam dois tipos de cultivo: monocultivo e policultivo. Dessa forma, observou-se que nas pisciculturas visitadas, o monocultivo é a prática predominante, ocorrendo em 61% das propriedades, seguido de 34,1% que praticam o policultivo como o mais apropriado e 4,9% dos produtores entrevistados não informaram qual o tipo de cultivo selecionado.

Gráfico 10 - Tipos de cultivo utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Mesmo o policultivo sendo uma prática antiga na piscicultura, o monocultivo ainda é constantemente utilizado na piscicultura, pelo fato do piscicultor desconhecer o regime alimentar do peixe criado. O monocultivo não é uma prática salutar para a piscicultura, pois ela não é capaz de fornecer diversidade alimentar as espécies cultivadas. Em se tratando do cultivo de uma única espécie, isto limita a produção de variados tipos de alimentos naturais (fitoplâncton, zooplâncton, bentos, insetos, oligoquetas, moluscos, algas filamentosas, macrófitas etc.), além de não saber definir qual o manejo mais adequado a este tipo de cultivo.

Cultivar uma única espécie compromete o nível de produtividade primária e o controle do sistema, aumentando, principalmente, o risco de produção. As interações entre peixes e alimento natural são considerados de grande importância em sistemas de cultivos, portanto, a melhor forma de aumentar a produção é associar peixes de diferentes hábitos alimentares.

Em Mato Grosso do Sul, Rotta (2004), semelhantemente constatou que o monocultivo está presente em 75% das propriedades e o policultivo somente em 25% delas. Em cenário diferenciado, Castellani e Barrella (2005) percebeu, no Vale do Ribeira, onde as pisciculturas pesquisadas apresentam 48%, de policultivo, 38% de monocultivo e os dois tipos de cultivo na mesma área, designado como sistema misto (14%).

### 5.1.10 As espécies cultivadas

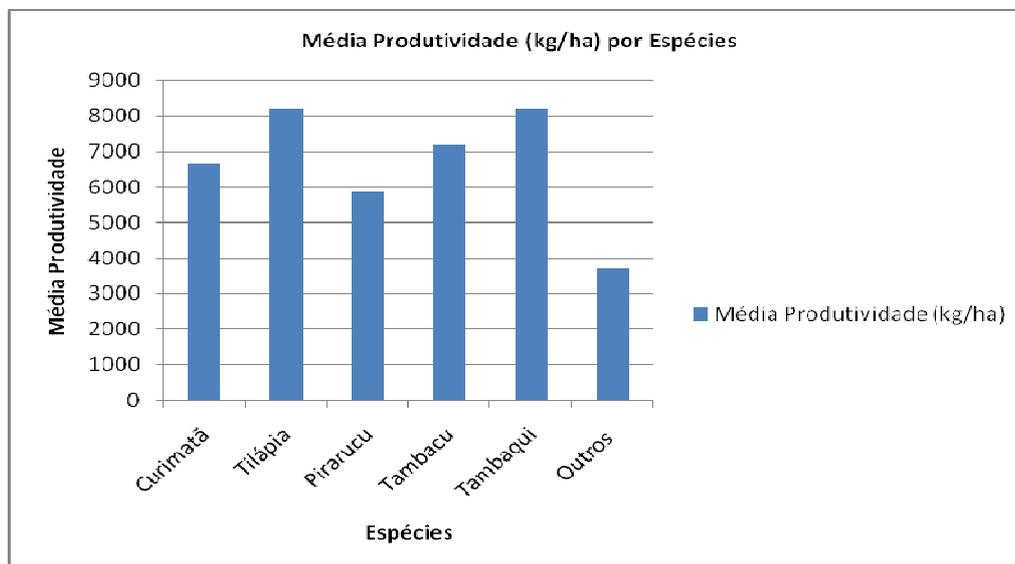
O Brasil possui inúmeras espécies nativas, com grande potencial para exploração pela aqüicultura. No entanto, a grande maioria delas (para não falar na totalidade) necessita ainda de uma série de aportes científicos e tecnológicos, para colocá-las em um patamar de plena viabilidade zootécnica e econômica (BOSCARDIN, 2008).

Segundo Kubitza (2007), um dos caminhos para a expansão da produção de peixes nativos no Brasil deverá contemplar o alcance de escalas industriais de produção, para reduzir custos e prover produtos com regularidade na oferta e permitir o desenvolvimento de um trabalho de abertura de mercados para essas espécies.

A piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense igualmente as demais regiões do país, possui grande potencial de crescimento. A diversidade de espécies nativas, que apresentam boa aceitabilidade e podem ser comercializadas para atender os mercados local e regional, são condições favoráveis à produção. A busca por espécies mais adaptadas ao local de cultivo, considerando as características climáticas regionais, a disponibilidade de alevinos e insumos tem influenciado na escolha do peixe a ser trabalhado. A demanda do mercado também pode ter forte influência na escolha de uma determinada espécie.

Nas pisciculturas pesquisadas, constatou-se que, dentre as espécies mais cultivadas, a tilápia (44,5%) é a mais produzida, mesmo sendo proibido seu cultivo no estado, por ser uma espécie exótica. Em segundo lugar, está o tambaqui (25%), nativo da região amazônica, seguido do híbrido tambacu (9,6%), depois o curimatã (8,3%) e, finalmente, o pirarucu (7,9%). Outro exótico, que merece destaque de produção, é o camarão denominado de gigante da Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) com 4,7%, conforme ilustra o gráfico 11.

Gráfico 11 - Principais espécies cultivadas na Mesorregião Sudoeste do Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Um dos fatores que desestimula a criação de peixes nativos é o pouco retorno econômico, em relação ao retorno de produção das espécies exóticas. Isto se deve ao alto preço da ração adquirida, dificuldade de produção de alevinos, a irregularidade em escala comercial de produção, dificuldade de logística e o baixo grau de conhecimento destas espécies, desestimulando assim, o crescimento da aquicultura voltada para as espécies nativas. A transferência das tecnologias existentes de cultivo dos peixes nativos aos piscicultores também é bastante incipiente, dificultando a sua comercialização nos principais mercados na região.

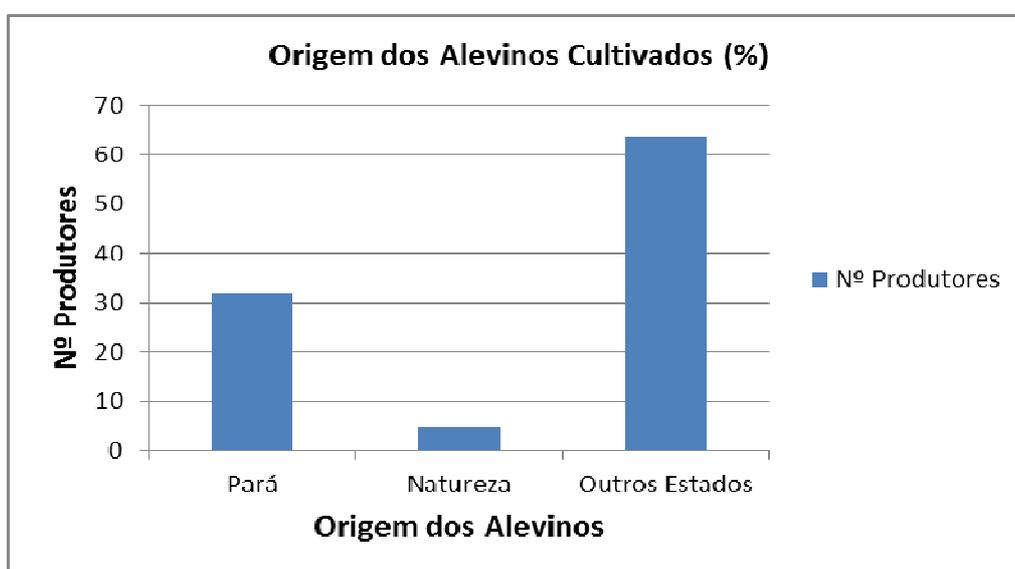
Estes fatores implicam também na necessidade de maiores investimentos em pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias, direcionados para as espécies, bem como, para as diferentes regiões.

As espécies exóticas apresentam grandes vantagens competitivas, em relação às espécies nativas. Em grande parte, isso pode ser explicado não só pela rusticidade que caracteriza tais espécies, como também, pelo fato de que já existem informações bem detalhadas sobre suas principais características biológicas e zootécnicas, que podem assim ser aproveitadas em condições de cultivo, sendo, portanto, preferido pelos produtores.

### 5.1.11 Origem dos alevinos

O gráfico 12 demonstra que 63,4% dos alevinos utilizados nos cultivos são provenientes de outros estados do país, somente 31,7% são produzidos no Pará e 4,9% são aproveitados do ambiente natural.

Gráfico 12 - Origem dos alevinos utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

A maioria dos alevinos adquiridos pelos produtores é oriunda de outros estados como Tocantins, Espírito Santo, Paraíba e Acre. Isto se deve em função da disponibilidade e qualidade genética dos alevinos produzidos nestes estados, a regularidade na produção dos alevinos, a ampla variedade de produção de espécies de alevinos, tanto de nativas, quanto de exóticas, garantia da procedência dos híbridos que estão sendo produzidos e comercializados em escala e diversidade de centros de alevinagem.

Um dos fatores técnicos limitantes em alguns cultivos é o fornecimento de alevinos, o qual é precário no estado do Pará, o que acarreta estrangulamento do setor produtivo, principalmente, para aqueles produtores que estão localizados distantes dos centros de alevinagem, aumentando assim, o investimento na produção dos mesmos.

As estações de alevinagem da Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura (SEPAq), em Santarém e a estação de alevinagem de Terra Alta são as principais e as maiores estações

de produção, assim como, os maiores fornecedores de alevinos do estado. Considerando os relatos dos piscicultores pesquisados, observou-se que a produção ofertada por estas estações de pisciculturas é insuficiente para atender a demanda dos produtores locais, fazendo com que empresas de outros locais do estado comercializem alevinos de diversas espécies. Segundo os piscicultores, os alevinos oferecidos são de preços elevados e de baixa qualidade.

A grande diversidade de espécies com potencial zootécnico destinado a comercialização, a dificuldade no aprimoramento de tecnologias específicas a cada espécie e, principalmente, a falta de profissionalização desta atividade voltada para a industrialização, onera a produção de peixes nativos. O valor de mercado dos alevinos é muito variado em função da dificuldade de obtenção dos mesmos, devido aos diferentes estágios em que se encontram o domínio da técnica reprodutiva. O alto ou baixo valor é devido ao total domínio da técnica de reprodução e alevinagem destas espécies. Esta dificuldade restringe o processo a poucos produtores especializados e gera uma produção muito menor que a demanda. Contudo, o mesmo deverá estar capacitado tecnicamente para atender a demanda por alevinos de boa qualidade genética e sanitária a um preço adequado para que o produto final seja competitivo.

Ostrensky e Boeger (2008) relatam que não há nenhum programa de controle da qualidade sanitária das formas jovens produzidas e comercializadas. Além disso, problemas relativos a transporte, que podem ocasionar sementes com qualidade duvidosa, prazos de entrega não cumpridos, que podem atrasar toda a produção, e quantidade disponível são alguns dos problemas enfrentados pelos produtores que dependem desses juvenis.

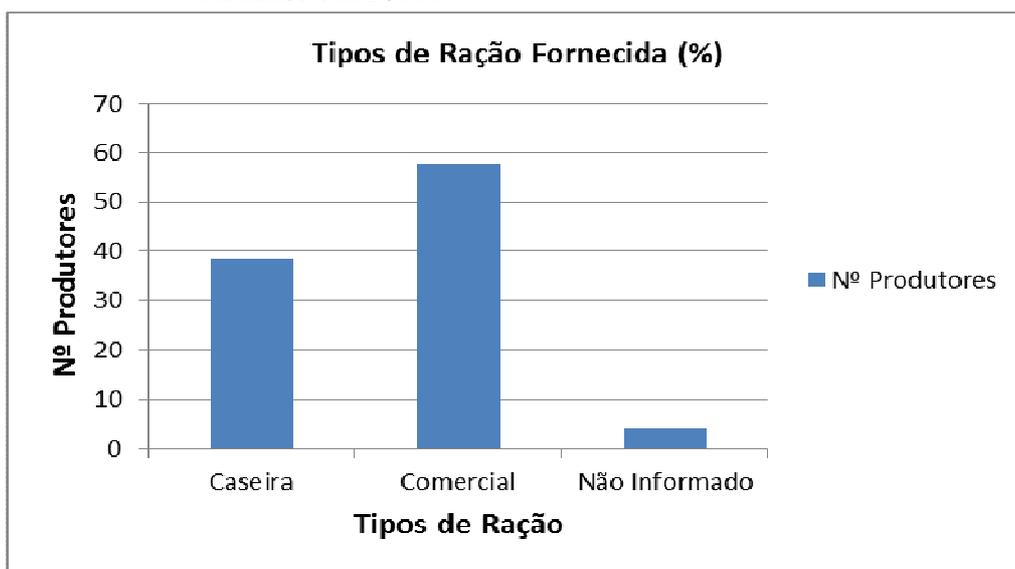
No Acre, 85,4% dos alevinos é proveniente do próprio estado, segundo informações dos entrevistados, sendo que os mesmos possuem várias estações de produção de alevinos (REZENDE et.al., 2008).

#### **5.1.12 Alimentação**

A dieta de qualidade é fator essencial para o crescimento e manutenção das funções vitais do organismo dos peixes, contudo, responsável pelo crescimento dos animais em períodos mais curtos e com menor custo. A indisponibilidade de ingredientes e de ração representa o mais crítico de todos os pontos mencionados. Nesse caso, a pesquisa mostra que a alimentação artificial fornecida aos peixes foi de 57,7%, a ração caseira, apresentando

percentual de 38,4%, sendo que, 3,9% dos produtores não informaram qual tipo de alimentação artificial fornecem aos seus animais cultivados, conforme demonstra o gráfico 13.

Gráfico 13 - Tipo de ração utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Existem no mercado diversos tipos de ração comercial como a extrusada e a peletizada, porém, os piscicultores em alguns casos, optam pela ração caseira, composta de ingredientes oriundos dos resíduos da agricultura, disponível na propriedade como raspa de mandioca, dentre outros, justificando que este aproveitamento, diminui os custos de produção, desconsiderando completamente, aspectos como, o balanceamento dos nutrientes, a composição e qualidade da ração e o desenvolvimento da ração adequada para cada espécie. A utilização de ração industrializada permite melhor controle dos níveis de vitaminas, minerais e outros componentes da dieta. Porém, para as espécies nativas, com grande potencialidade para a piscicultura, há poucas informações a respeito de suas exigências nutricionais.

Dependendo do estágio de crescimento que se encontra o peixe, a frequência, a taxa de alimentação empregada e tipo de espécie cultivada, o índice financeiro e zootécnico sofrerá uma variação, podendo ser maior ou menor, portanto, o manejo alimentar na piscicultura, exige do produtor conhecimento de técnicas mais controladas de manejo e planejamento adequado da atividade. O custo da ração corresponde ao item que mais contribui para

elevação dos custos totais de produção. Este problema representa uma questão econômica que poderá diminuir a competitividade do produto com relação à pesca extrativista.

Não realizar o controle da quantidade fornecida de ração, apesar da alimentação ser, do ponto de vista ambiental e econômico, o fator mais importante no manejo da aquicultura na maioria das propriedades, proporciona falhas de planejamento da atividade. Desse modo, o cultivo pode ser prejudicado, pois ração em excesso eleva o nível dos nutrientes das águas dos cultivos, podendo eutrofizá-la, além de proporcionar aumento no custo de produção. Por outro lado, quando a quantidade de ração é insuficiente, o desenvolvimento dos peixes será comprometido.

A distância entre as regiões dificulta o acesso do produtor a produtos diferenciados e a preços acessíveis, bem como, a instalação de empreendimentos voltados à fabricação de ração. Portanto, os conhecimentos básicos sobre a dieta são de grande relevância para a produção de peixes, pois dietas formuladas inadequadamente podem afetar toda uma produção, devido aos resultados negativos no crescimento e na saúde dos peixes cultivados, reduzindo as perdas econômicas no processo produtivo.

Diferentemente do que observou Rotta (2004) onde a produção se baseia, principalmente, no alimento artificial fornecido aos peixes, em forma de ração peletizada/extrusada (50%), o arraçoamento suplementar, pode ser por meio da administração de ração caseira, com utilização de subprodutos (25%), ou mista, com a utilização de ração industrializada e subprodutos (25%).

Em Altamira, 57% dos produtores entrevistados, segundo Lee e Saperdonti (2008), usam ração industrializada, enquanto os outros fabricam rações domésticas, com produtos locais ou deixam os peixes se alimentarem naturalmente.

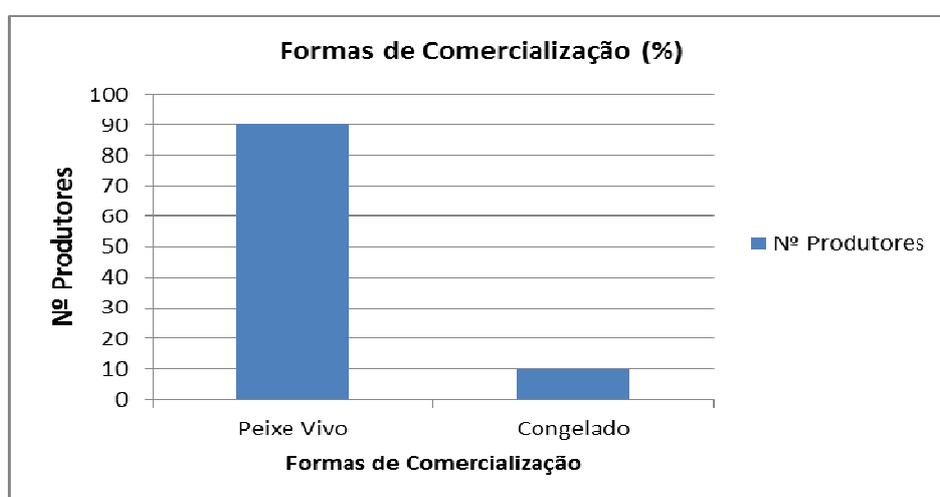
A pesquisa de Bernardino (2000) corrobora com esses resultados, ao afirmar que as rações utilizadas são predominantemente de preparação caseira (farinha de carne, farinha de milho, pó de arroz e macaxeira) o que vem explicar a baixa produtividade da piscicultura, aproximadamente 700 kg/ha.

Corrêa et al., (2008) observaram-se neste estudo que a ração comercial é fornecida aos peixes em 96% das pisciculturas. A utilização de alimentos alternativos ocorreu em 25% dessas propriedades. A piscicultura teve grande crescimento em São Paulo, com acesso a ração extrusada, com melhoria no manejo alimentar e nutrição dos peixes.

### 5.1.13 Formas de consumo

O gráfico 14 ilustra a forma como os produtores comercializam o pescado produzido. Verificou-se que 90,2% dos produtores entrevistados preferem comercializar o peixe vivo, enquanto 9,8% dos produtores comercializam o pescado congelado.

Gráfico 14 - Formas de venda ou consumo utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Como grande parte do peixe criado em cativeiro ainda é comercializada diretamente pelo produtor, seja destinado aos pesque-pagues ou ao comércio local (pequenas peixarias, restaurantes e feiras), o abate dos peixes acaba ocorrendo dentro da própria propriedade, podendo ou não ser realizado o congelamento, sem que haja a devida fiscalização pelos órgãos competentes.

Segundo Barbosa (2006), os consumidores preferem peixe fresco e inteiro, sendo a principal forma de consumo, cozido ou frito. O produto é adquirido principalmente nas feiras livres e os fatores decisivos na hora da compra referem-se à higiene, o preço, a textura e os aspectos visuais do pescado.

O atacadista é o principal elo entre o produtor e consumidor. O segundo canal de comercialização mais importante, é a venda direta para o consumidor. Como a maior parte dos produtores vende o peixe vivo durante a Semana Santa, nenhum tipo de processamento do

pescado é realizado além da evisceração durante a feira. Na região não existe nenhum tipo de frigorífico voltado ao beneficiamento de pescado.

Neste aspecto, observa-se a preocupação em atender todos os seguimentos do mercado, uma vez que atualmente os produtores ficam impossibilitados de oferecer o produto beneficiado. A ausência de manutenção das estradas vicinais (ramais) onera o produto devido ao elevado custo do frete dos insumos e da produção. Ressalta-se que estes problemas tornam o pescado menos competitivo com relação à pesca extrativista, impedindo o escoamento durante todo o ano e descontinuidade da oferta, além da busca por novos mercados. Os problemas relacionados ao processo de comercialização acarretam elevado risco ao sucesso da atividade.

Corrêa et al., (2008) verificou que a despesca concentra-se nos meses de verão, mas algumas pisciculturas realizam a comercialização de peixes o ano todo, sendo que todas comercializam o peixe vivo, o peixe abatido ou processado.

A forma de comercialização mostra que pouco valor é agregado ao produto. A maioria das espécies são vendidas inteiras e em muitos casos, vivas. Produtos mais sofisticados, pré-elaborados, não existem. Nenhuma espécie é vendida seca, salgada ou em forma de farinha de peixe.

Se por um lado, há um surgimento de mercados varejistas especializados no consumo de produto in natura, como os supermercados, peixarias e outros, também podemos considerar oportunidades relacionadas à demanda por processos onde o valor agregado é crucial e determinante para as conquistas dos mercados mais exigentes, podendo os piscicultores venderem suas produções, de uma só vez, trazendo vantagens econômicas e logísticas para a cadeia produtiva (PEREIRA et. al., (2009).

Desta forma, fica evidente que as características individuais, sociais e culturais têm grande influência no momento da compra. Conhecer o consumidor e o seu modo de vida é extremamente importante para fortalecer o setor aquícola regional.

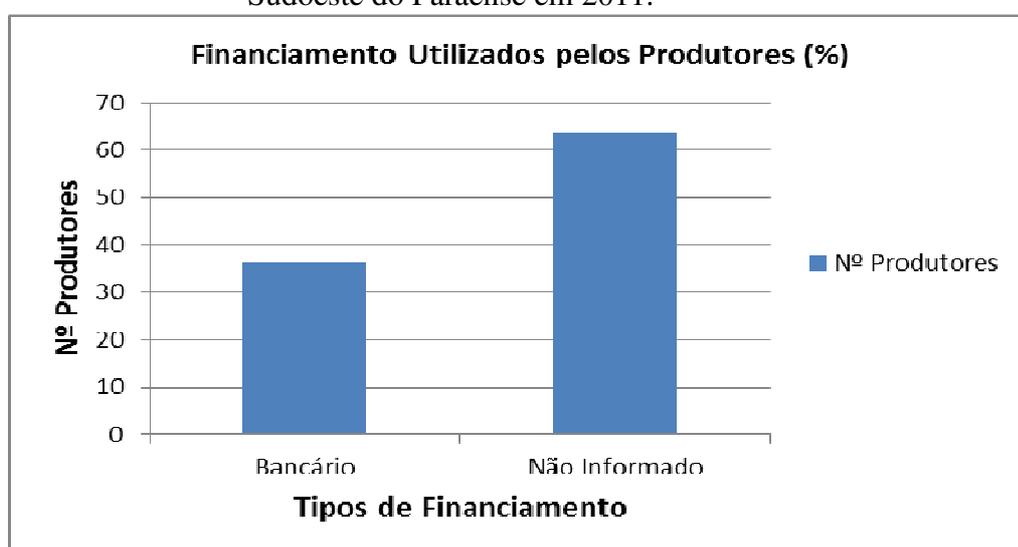
#### **5.1.14 Apoio financeiro**

A piscicultura como qualquer outra atividade econômica, precisa de investimentos. São recentes os financiamentos destinados aos piscicultores, seja para iniciar o empreendimento, seja para dar continuidade à atividade. Assim sendo, se faz necessário, uma

divulgação junto aos produtores, para fins de informação, dos tipos de financiamento disponibilizados para o setor.

No gráfico 15, observa-se quanto ao financiamento da atividade que 63,4% dos produtores não informaram qual o tipo de financiamento adquiriram para custear suas produções e que somente 36,4% participam de algum tipo de financiamento, para desenvolver seus empreendimentos.

Gráfico 15 - Financiamentos utilizados pelos produtores na Mesorregião Sudoeste do Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Os recursos financeiros na piscicultura compreendem o montante de capital investido na criação de peixes, envolvendo várias etapas: como construção de viveiros, adubação, calagem, povoamento, aquisição de ração, mão-de-obra e manejo. Concluída esta etapa, vem à aquisição dos alevinos e da ração para a alimentação dos peixes, somando-se aqui, também, os gastos com a mão-de-obra. Tudo isso encarece a implantação e consolidação da atividade.

Em relação à carência dos financiamentos obtidos, observa-se que a expansão da atividade leva os produtores à construção dos viveiros, sendo necessário aguardar o período das chuvas para que os reservatórios fiquem prontos para receber os alevinos. Assim, o prazo para o desembolso do crédito bancário não é suficiente para que ocorra a despesa e consequente comercialização da produção. O fato dos produtores não disporem de recursos

para saldar suas dívidas no período pré-estabelecido, representa um entrave à atividade, uma vez que os mesmos tornam-se inadimplentes.

O crédito, apesar de existente e disponível à piscicultura semi-intensiva, não permite o fácil acesso, em função das exigências burocráticas de garantia, estabelecidas pelas instituições bancárias.

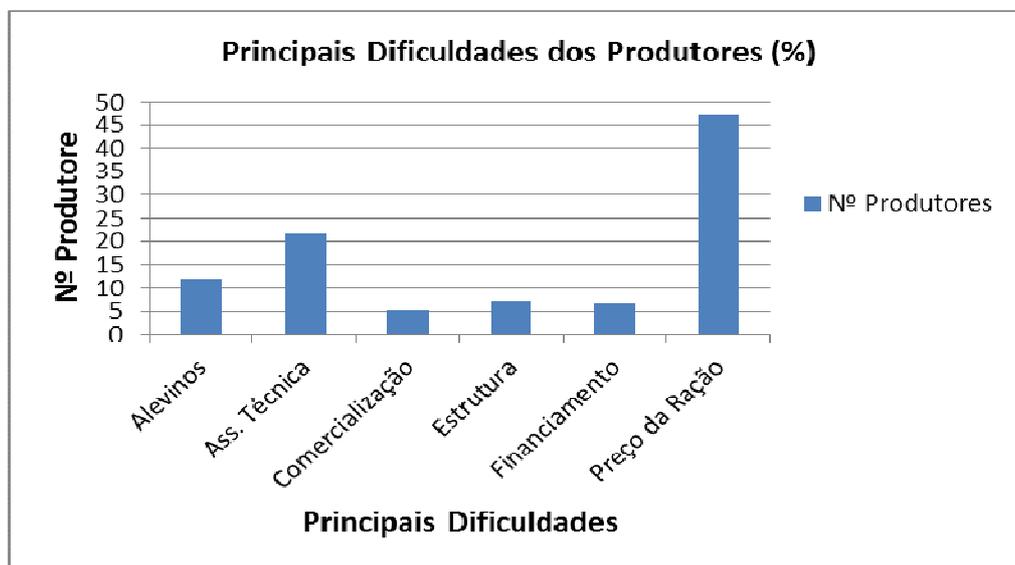
De acordo com Lee e Sarpedontti (2008) a não aplicação das normas dificulta a obtenção da licença ambiental para aproximadamente 50% dos piscicultores, item obrigatório para a liberação de empréstimos, os demais pesquisados financiaram integralmente o desenvolvimento das atividades aquícolas, usando economias oriundas das atividades pecuárias.

#### 5.1.15 Principais dificuldades

A piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense confronta-se com diferentes barreiras em todos os elos de sua cadeia produtiva, comprometendo, assim, em maior ou menor grau, o seu desempenho. E essas barreiras significam consideráveis entraves à lucratividade da atividade pelos pequenos produtores, principalmente sobre aqueles menos capitalizados.

Diante de todas as dificuldades enfrentadas pelos produtores aquícolas a mais mencionada nesta pesquisa, conforme demonstrado o gráfico 16, está relacionada ao fato do preço da aquisição da ração, que apresenta percentual de insatisfação de 47,3%, seguida da falta de assistência técnica, com 21,7%, posteriormente, com 11,9% alegou ter dificuldade em obter alevinos. Fatores como comercialização apresentou 5,4% e 7,1% destacaram a falta de estrutura e 6,6% ausência de financiamento.

Gráfico 16 - Principais dificuldades encontradas pelos produtores na Mesorregião Sudoeste do Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

O problema mais citado pelos produtores foi o alto custo da ração. Este gargalo é mais sentido pelo pequeno produtor, que não consegue comprar em grandes quantidades, a preços acessíveis.

A assistência técnica, tanto em número quanto em qualificação profissional tem limitado o desenvolvimento da atividade de várias formas. Primeiro pela falta de planejamento e preparo do produtor ao iniciar o empreendimento, sendo a causa mais frequente dos prejuízos iniciais de um produtor principiante, além de potencialmente causar prejuízos futuros devido à realização de construções que não se adequam à legislação ambiental vigente. Segundo pela utilização de técnicas inadequadas ou menos produtivas, o que gera um baixo rendimento da produção e menor margem de lucro.

Outros fatores como a distância dos grandes centros produtores de alevinos, juntamente com sua aquisição, a baixa agregação de valor, a deficiência na comercialização, escala de produção insuficiente para atender a demanda, sazonalidade da produção, desconhecimento do mercado consumidor e inobservância das legislações ambientais e sanitárias, são outros gargalos enfrentados pela piscicultura na pequena propriedade na Mesorregião Sudoeste Paraense.

Em pesquisa, Barros (2010) observou que algumas das dificuldades apontadas foram: falta de instruções claras e organização dos órgãos responsáveis (45,8%), excesso de

burocracia foi citado por 16,6% dos entrevistados e a maioria (42,9%) sugere que haja definição mais clara da legislação bem como fiscalização mais eficiente. De acordo com Sales e Firetti (2007), o excesso de burocracia para obtenção da licença ambiental, também é um dos principais obstáculos enfrentados pelos piscicultores da microrregião de Dourados, em Mato Grosso do Sul.

Em Rondônia, uma das principais limitações para o desenvolvimento da atividade na região é a carência de pessoal qualificado e treinado, o que dificulta a transferência de tecnologias apropriadas (BANCO DA AMAZÔNIA, 2008). Nos questionários aplicados em Santa Maria (RS), os produtores expressaram algumas necessidades referentes a créditos, acessibilidade às propriedades e maior divulgação das qualidades do pescado, como algumas ações que promoveriam incremento dos cultivos (CARDOSO et. al., 2009).

## **6 FATORES QUE INFLUENCIARAM NA ATIVIDADE**

### **6.1 SISTEMA DE CRIAÇÃO**

O sistema de criação utilizado, é um dos fatores fundamentais que influencia, na produção, no desempenho e sobrevivência dos peixes estocados e, pelo aspecto de venda, gera escala necessária para otimizar o investimento.

Quando se discute sistemas de produção em piscicultura, é importante salientar que existe um tipo adequado para cada situação, para que ocorra a correta definição do sistema a ser utilizado pelo empreendedor deve-se considerar os objetivos do empreendimento, mercado a ser atingido, investimento de capital e infraestrutura existente. É fundamental ainda que seja adequado à espécie produzida, neste caso deve-se considerar a disponibilidade de água, energia elétrica, área disponível, custo dessa área, características climáticas da região, aspectos legais e socioculturais compatíveis para o desenvolvimento de uma piscicultura sustentável.

Neste estudo, em todas as pisciculturas analisadas, foi verificada a utilização exclusiva de viveiros escavados, no sistema de criação semi-intensivo, caracterizado como um sistema bastante empregado nas pisciculturas paraenses.

Com base nos dados de coleta de campo foi possível analisar, estatisticamente, a relação entre os indicadores de produção e o sistema de criação adotado nas pisciculturas pesquisadas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Testes Estatísticos das variáveis em função do Sistema de Criação.

Variável de Estudo	Estatística do teste	p valor	Significância
Sistema de Criação x Microrregião	0,006	0,9404	Não Significativo
Sistema de Criação x Mão de Obra	0,006	0,9404	Não Significativo
Sistema de Criação x Espécies Cultivadas	5,673	0,6838	Não Significativo
Sistema de Criação x Origem dos Alevinos	2,534	0,2816	Não Significativo
Sistema de Criação x Tipo de Alimentação	10,786	0,0045	Significativo
Sistema de Criação x Área Hídrica	9,304	0,0100	Significativo
Sistema de Criação x Peso médio comercializado	2,889	0,2360	Não Significativo
Sistema de Criação x Produção média	14,339	0,0010	Significativo

Fonte: Pesquisa de Campo

As pisciculturas foram estratificadas por tamanho da área de lâmina d'água, utilizando a classificação em pequena, média e grande piscicultura. Na análise estatística que relacionou o sistema de produção da piscicultura com as variáveis levantadas junto aos produtores, o teste qui-quadrado ( $P > 0.05$ ), com 95% de confiança, indicou que na Mesorregião Sudoeste Paraense, não existe correlação entre o sistema de produção e as variáveis: microrregião, mão-de-obra, espécies cultivadas, origem dos alevinos e peso médio comercializado.

Para a avaliação das variáveis, tipo de ração, área hídrica e produção média, indicam evidências estatísticas para a aceitação da hipótese de nulidade em nível de significância de  $\alpha=0,05\%$ , ou seja, há fatores que influenciaram no sistema de cultivo, de acordo como demonstrado na Tabela 1.

Adquirir rações é um grande problema enfrentado pelos piscicultores da mesorregião Sudoeste paraense, pois são produzidas em locais distantes, o que, aumenta a dificuldade para o desenvolvimento da atividade, além de problemas de logísticas para se conseguir esses produtos.

A quantidade de ração fornecida aos peixes varia de acordo com a densidade de estocagem, espécie, tipo de ração, fase de crescimento, condições ambientais do viveiro e condição de saúde dos peixes. Considera-se que a quantidade diária de ração necessária é de 10% da biomassa para alevinos e 3 a 5%, para peixes em engorda. O custo com alimentação

representa cerca de 65% do custo de produção e seu preço está diretamente relacionado ao teor de proteína bruta, sendo mais cara quanto maior for o percentual (DIAS, 2007).

No sistema semi-intensivo ocorre o arraçoamento suplementar dos peixes, que pode ser pela administração de ração industrializada, ração caseira, com utilização de subproduto, ou mista, através de ração industrializada e subprodutos. Outro grande problema é o domínio das técnicas de manejo e alimentação, pois, a maioria das espécies nativas que necessitam de alimentação com elevado percentual de proteína bruta, de preço, o que justifica a utilização de subprodutos, pois os produtores não consideram que eles representam custo para sua produção. A ração é considerada do âmbito ambiental e econômico, a variável mais importante no manejo da aquicultura, sobre a qual o produtor deve atuar.

Observa-se neste estudo que a ração comercial é fornecida aos peixes em 47,7% das pisciculturas, em igualdade com a ração caseira, sendo citados como: farelos de arroz, mandiocas, esterco e adubações orgânicas. A introdução da ração industrializada na piscicultura, certamente, traz melhoria no manejo alimentar e nutrição dos peixes. Entretanto, os produtores afirmam que os altos custos das rações comerciais têm diminuído as margens de lucro, levando à procura de alimentos alternativos para os peixes. Ainda, há pouca informação sobre a viabilidade da utilização desses alimentos, sendo ponto-chave a disponibilidade de subprodutos regionais, de fácil acesso e baixo custo, que resultem em boa produtividade sem comprometer o ambiente.

Na maioria das propriedades, a quantidade de ração distribuída nos tanques e viveiros não é adequadamente controlada. Desse modo, o cultivo pode ser prejudicado, pois ração em excesso eleva o nível dos nutrientes das águas dos cultivos, podendo eutrofizá-la, além de proporcionar aumento no custo de produção. Por outro lado, quando a quantidade de ração é insuficiente, leva ao pior desenvolvimento nutricional dos peixes.

Uma melhoria na eficiência do uso da ração vai contribuir para menores custos de produção e, ao mesmo tempo, para melhores indicadores zootécnicos. Para isso é necessário que o produtor esteja sempre atento à qualidade, distribuição e consumo da ração, nas diferentes fases de crescimento dos peixes.

A alimentação demanda maiores investimentos, que chega a atingir cerca de 60% do que é gasto (KUBTIZA, 2007). O custo da ração corresponde ao item que mais contribui para elevar os custos totais e é questão econômica que pode diminuir a competitividade com relação à pesca extrativista (SÁ et al., 2008).

Castellani e Barrella (2005) afirmam que é errôneo o conceito de que um alimento barato sempre reduz o custo de produção e faz aumentar a receita líquida por área de cultivo. Alimentos de alta qualidade têm menor potencial de poluentes e aumentam a produção por unidade de área, em geral superior ao aumento de custo de produção, que resulta em aumento de receita líquida.

Contudo, um manejo alimentar, por si só, dificilmente manterá os animais em boas condições de saúde e de produção, sendo que as formas mais tradicionais de criação requerem o conhecimento de genética, reprodução, controles de doenças e do meio ambiente. Cada uma dessas áreas está intimamente ligada com as outras e somente através de manejo propício e controle de todos os aspectos do cultivo, os peixes podem ser criados com sucesso.

Considerando-se a média da área hídrica de 2,64 ha, observa-se que esse fator influenciou sobre o sistema de cultivo, já que o tamanho do açude ou viveiros determinava o sistema de cultivo, e os açudes possuíam tamanhos inferiores ao da área hídrica total dos viveiros.

A piscicultura da mesorregião paraense é realizada, principalmente, em açudes ou viveiros, com tamanhos que variam de um hectare a vários hectares. Estima-se que a área média por aquicultor, para desenvolvimento de suas atividades, seja igual ou menor que cinco hectares, com média de três a cinco peixes por m<sup>2</sup> de água, no sistema semi-intensivo. Cultivo de algumas espécies em tanque-rede, como os peixes redondos, mas em quantidades pouco significantes, também, foi observado nesta pesquisa.

Todavia, para a variável produção média, correlacionada com o sistema de criação escolhido é a variável que irá mostrar a eficiência das práticas de manejo adotada para cada tipo de sistema. A escolha do sistema, juntamente, com o manejo praticado geram condições principais para a determinação da quantidade de despescas realizadas, tamanho mínimo e máximo de comercialização, período de comercialização, dentre outros.

Quando mal planejados esses resultados evidenciam a falta de controle zootécnico eficiente por parte dos piscicultores, que gera informações não confiáveis dos sistemas de criação, e que pode contribuir negativamente no gerenciamento da atividade. Essa variação ocorre devido a diferenças de sistemas de criação, como alimentação, densidade de estocagem, utilização de aeradores, renovação de água, qualidade dos juvenis, dentre outras variáveis de produção.

Aumento na produção de peixes, através da piscicultura, tem sido limitado pela falta de conhecimento sobre as exigências nutricionais para as diferentes espécies, idade, sexo e sistema de cultivo empregado. É importante observar que a produção eficiente não significa peso máximo, que se pode produzir, mas sim, o peso a ser produzido com o melhor índice de conversão alimentar em menor tempo possível e com peso final aceito pelo mercado consumidor (PEREIRA, 2009).

Estima-se que a produção, no estado do Acre, encontra-se em torno de 4.000 a 5.000 toneladas por ano. O principal sistema adotado é o semi-intensivo, em viveiros escavados e a criação em tanque-rede apresenta-se como modelo viável e em expansão (REZENDE et al., 2008).

Para a variável microrregião, observou-se que esta não influenciou no tipo de sistema de criação adotado, devido às condições edafoclimáticas serem as mesmas nas duas microrregiões.

A mão-de-obra utilizada nas atividades de piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense estudada, está dividida em mão-de-obra familiar (33,1%), temporária (15,6%) e contratada (31,3%) e o sistema de produção que a emprega mais é o semi-intensivo. Sendo assim, entende-se que a piscicultura, na maioria dos municípios considerados, é desenvolvida de forma artesanal, como atividade complementar na propriedade e para alimentação familiar, sem nenhuma importância econômica na geração de emprego e renda.

Corrêa (2008) mostrou na sua área de estudo, a média de utilização de mão-de-obra fixa (trabalhador permanente) foi de 0,45 dia-homem por hectare de espelho d'água.

Nas pisciculturas de Santa Maria, Rio Grande do Sul, foi constatado que essa atividade é predominantemente familiar e poucos são os produtores que possuem funcionários empregados, somente um ou dois no máximo e, geralmente, temporários, contratados na época da despesca (CARDOSO, et al., 2009).

Contudo, para a variável espécies cultivadas, tanto nativa, quanto exótica, observou-se não haver influenciam a escolha do sistema de cultivo, na Mesorregião Sudoeste Paraense, com destaque para as seguintes espécies: a tilápia, tambaqui, tambacu, curimatã, pirarucu e o acará. Produzidos, predominantemente, em sistema de criação semi-intensivo e tipicamente familiar. Neste caso, percebe-se que o fator de maior importância para sua produção é a espécie a ser cultivada, independente de sistema de criação adotado.

A grande facilidade de reprodução da tilápia oferece estímulo os criadores a adquirirem a espécie, pois com baixo investimento e em curto espaço de tempo, tem seus tanques povoados. Além disso, é uma espécie rústica, adaptada à ampla gama de variações ambientais, suporta limites extremos de temperatura e oxigênio, bem como a presença de poluentes (GAMA, 2008).

Sobre a criação das espécies nativas, Gama (2008) relata que um dos fatores que desestimula a criação desses peixes, de acordo com o relato dos entrevistados é que o tambaqui oferece pouco retorno, com elevado custo da ração e, principalmente, o tempo de crescimento para alcançar o tamanho mínimo satisfatório para a venda é maior que da tilápia. Entretanto, falta domínio tecnológico sobre a produção das espécies nativas, na produção em escala de alevinos e juvenis e no manejo sanitário, entre outros, que necessitam de investimentos em pesquisas (CORRÊA et al., 2008). Embora apresentem alta cotação de preço no mercado, essas espécies demonstrem grande potencial para a piscicultura paraense.

A origem dos alevinos, também, não influenciou no sistema de cultivo, embora, a maioria dos produtores da Mesorregião Sudoeste Paraense, adquiram para sua produção, alevinos de outros estados da federação, poucos são os que adquirem alevinos das estações de produção do estado do Pará, raros ainda são os produtores que adquirem seus alevinos capturados diretamente do ambiente natural. Fatores como a logística de transporte, manejo dos alevinos, qualidade genética dos alevinos, idoneidade das empresas fornecedoras, assistência técnica e valores de compra, são determinantes para a aquisição de alevinos na área deste estudo.

Ao se tratar do fator peso médio comercializado, observou-se que fatores como densidade de estocagem, que varia com a espécie, em geral, interfere no crescimento individual, que decresce com o aumento da densidade. O tamanho do peixe para comercialização varia, consideravelmente, entre os locais de criação que, origina preços diferenciados, para produtos similares.

A prática de manejo pode trazer inúmeros benefícios, que melhora o aproveitamento do potencial de crescimento dos peixes, aumenta o número de safras anuais, ajuda na conversão alimentar, minimiza os custos de produção, aperfeiçoa a produção e maximiza as receitas da piscicultura.

Para Campos (2011), o tambaqui, principal espécie nativa produzida no Brasil, é possível obter peixes de até 3 kg, em ciclos de produção anual, com densidade de cultivo de

5.000 a 7.000 kg/ano com baixa renovação de água e sem aeração. O tamanho do mercado dessa espécie depende do local de comercialização. A cidade de Manaus, o maior mercado consumidor, que absorve a produção de vários estados vizinhos, prefere peixes com peso acima de 2,5 kg, mas, em vários locais, peixes com 1,0 a 1,5 kg são comercializados.

Os peixes produzidos na Mesorregião Sudoeste Paraense são, geralmente, comercializados no mercado local ou regional, na forma in natura, independente do sistema de criação adotado para o seu cultivo. Os peixes nativos produzidos através da piscicultura são geralmente, bem conceituados nos mercados locais, algumas espécies têm enorme potencial, também, para o mercado externo, porém, ainda exista um comércio internacional bastante incipiente dessas espécies, além da falta de regularidade na oferta e demanda, ao longo do ano. Outros fatores que prejudicam a comercialização do peixe criado são as ineficiências na infraestrutura do processo de beneficiamento, armazenagem e distribuição.

Para garantir a qualidade dos peixes criados, é necessário o manuseio correto, desde o manejo, passando pela despesca até a comercialização, a falta de conhecimento técnico, faz com que muitos piscicultores apresentem instalações e manejo inadequados tanto do ponto de vista produtivo como ambiental.

## 6.2 PRODUÇÃO MÉDIA

Os dados da tabela 2 abaixo permitem análise comparativa das variáveis pesquisadas das pisciculturas, com a média obtida da produção. Destacando-se dentre estas variáveis para a correlação significativa entre produção média e instalações aquícolas e sistemas de cultivo, existindo evidências estatísticas suficientes, ou seja, existe associação entre instalações aquícolas e produção média, sistema de criação e produção média.

De acordo com as respostas obtidas nas entrevistas e considerando as análises estatísticas, a produção média dos piscicultores da Mesorregião Sudoeste Paraense, foi de 6,0 kg/ha/ano, considerando a média de área de lâmina d'água de 2,64 ha. No entanto, quando se compara esses resultados com os obtidos, separadamente aos das microrregiões de Altamira e Itaituba, verifica-se contradições de valores, e mostra que a produção média da mesorregião obtida, encontra-se abaixo da média apresentada para as microrregiões.

Na produção da piscicultura predomina a criação de peixes pela utilização de viveiros de derivação e interceptação, através do manejo de engorda do pescado. O sistema de cultivo

predominante é o semi-intensivo, determinado pela disponibilidade de água na propriedade. Como esses recursos são fartos, utilizam-se diferentes fontes de água, como nascentes, córregos, rios, baías e lagos. As espécies produzidas são determinadas pela preferência do mercado e disponibilidade de tecnologia para sua produção e engorda.

Nas pisciculturas estudadas, verificou-se que a produção estimada neste tipo de sistema é de 6,0 kg/ha na produção. Isso se explica em função das diferenças entre as técnicas e insumos utilizados entre os piscicultores, pois, utilizam alevinos de melhor qualidade, bem como, rações comerciais apropriadas para as espécies de peixes criados, obtendo assim, melhores rendimentos nos viveiros de piscicultura. Entretanto, a produtividade média estimada de 22,4 kg é considerada baixa para viveiros convencionais, pois em sistemas semi-intensivos, com rações comerciais e alevinos de qualidade pode-se atingir até 7 toneladas por hectare de lâmina d'água, segundo Campos (2011).

Tradicionalmente, a forma mais comum de cultivo de peixes é do sistema semi-intensivo, que representa cerca de 70% da produção mundial. Esse sistema está normalmente associado à pequena vazão de água, visto a importância da retenção de nutrientes para a produtividade primária do viveiro (PEREIRA, 2009).

O sistema semi-intensivo de criação permite uma maior densidade de estocagem de peixes que o sistema extensivo, já que além do aproveitamento do alimento produzido naturalmente no viveiro há uma complementação através do fornecimento de alimento artificial. A taxa de estocagem varia de 2.000 a 6.000 alevinos/ha e a produtividade entre 1 e 3 toneladas por hectare ao ano (IBAMA, 2007). Segundo Oliveira (2009), a densidade de estocagem de pacu é de 5.000 peixes/ha.

As técnicas de produção estão diretamente ligadas às técnicas de manejo dos peixes. Na piscicultura semi-intensiva, se conhece o número de alevinos, de juvenis e peixes em crescimento, realiza-se adubação para aumentar a produtividade natural do viveiro, faz-se uso de alimentação suplementar. O conhecimento das estratégias de produção possibilita ao piscicultor, estimar a produção por viveiro e espécies cultivadas, e ainda a programação em tempo hábil da colheita.

A piscicultura é marcada pelo grande número de pequenos produtores, com pouca utilização de técnicas apropriadas na criação, utilizando-se apenas dos conhecimentos adquiridos no dia-a-dia da produção. Com a utilização de ração inadequada e sem o controle

correto da água, a produtividade dos viveiros cai, e a qualidade do produto fica comprometida.

A piscicultura nas pequenas propriedades vai depender cada vez mais, principalmente, da rentabilidade da atividade, que permitirá torná-la lucrativa e sustentável. Sabe-se, que a produção deve adequar-se às novas exigências de mercado, buscar competitividade e, conseqüentemente, aumento da produtividade.

De acordo com a Tabela 2, pode-se constatar que não existe variação de produção entre as variáveis: microrregião, produção por município, escolaridade, tipo de energia utilizada, origem dos alevinos, tipos de cultivos, tipo de ração, formas de comercialização, principais dificuldades e financiamento, o que indica, que há evidências estatísticas para rejeitar a hipótese de nulidade, em nível de significância de  $\alpha=0,05\%$ , ou seja, esses fatores não influenciaram no sistema de cultivo.

Tabela 2 – Testes Estatísticos das variáveis em função da produção média.

Variável de Estudo	Estatística do teste	p valor	Significância
Produção Média x Microrregião	1.142	0,285	Não Significativo
Produção Média x Município	16.926	0,051	Não Significativo
Produção Média x Escolaridade	10.957	0,052	Não Significativo
Produção Média x Instalação Aquícola	8.704	0,033	Significativo
Produção Média x Origem dos Alevinos	3.484	0,175	Não Significativo
Produção Média x Tipo de Cultivo	0.140	0,932	Não Significativo
Produção Média x Tipo de Alimentação	1.323	0,516	Significativo
Produção Média x Comercialização	0.008	0,928	Não Significativo
Produção Média x Principais Dificuldade	7.354	0,196	Não Significativo
Produção Média x Apoio Financeiro	1.026	0,311	Não Significativo

Fonte: Pesquisa de Campo.

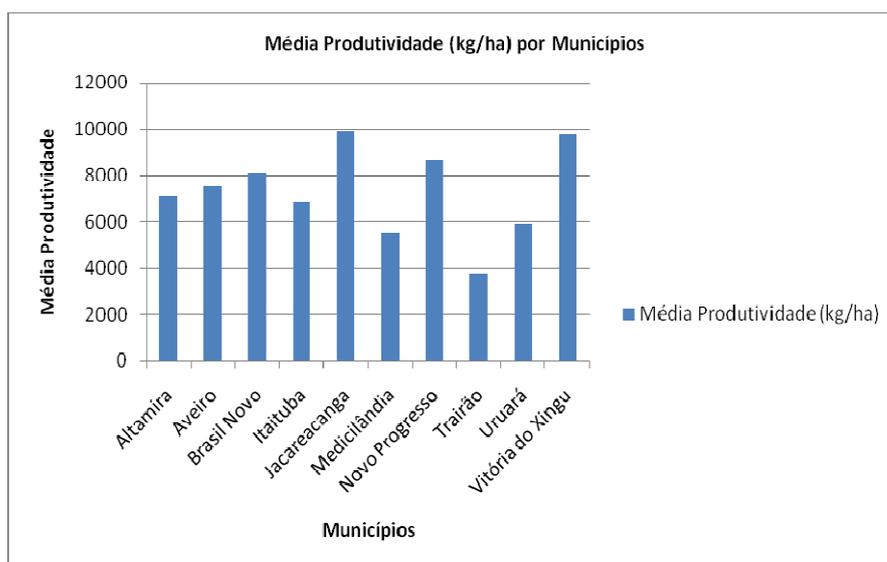
Esse fato se explica em razão da estagnação da Mesorregião Sudoeste Paraense, quando se observa, condições voltadas à limitação e entraves tecnológicos, logísticos e ambientais, aliado ao baixo nível de escolaridade dos produtores, falta de infraestrutura como estradas, energia, em conjunto com a abertura de novos mercados, além de incentivo financeiro, assistência técnica e capacitação para a prática de um bom manejo das espécies. Essa realidade não é condizente com o potencial paraense para exploração e produção de pescado, amplamente disponível em toda a mesorregião.

Essas condições citadas acima, que caracterizam a piscicultura paraense está intrinsecamente relacionada às oscilações nos fatores de produção, o que justifica ser a piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense, ainda bastante incipiente, principalmente, quando percebe-se o papel fundamental, tanto socioeconômico, quanto cultural que o peixe possui para as populações amazônicas.

### 6.3 PRODUTIVIDADE MÉDIA

Em relação à produtividade média anual de peixes cultivados na Mesorregião Sudoeste Paraense, foram obtidos os valores observados no gráfico 17.

Gráfico 17 - Produtividade média dos municípios da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

Jacareacanga é o município de maior produtividade (10.000 kg/ano) e o menor é Trairão (3.759,8 kg/ano), apesar de existirem criações tanto em viveiros escavados, quanto em tanques-rede. No entanto, Lee e Sarpentoti (2008) encontraram cenário diferenciado nessa mesorregião. Em Itaituba, estão concentrados os maiores produtores. Essa concentração parece estar determinada, principalmente, pela dificuldade de acesso a esses municípios.

A ausência de boa infraestrutura das rodovias dificulta o desenvolvimento dos municípios mais distantes do pólo regional, em Itaituba. Municípios como Jacareacanga e

Novo Progresso estão geograficamente isolados, o que limita o acesso a comercialização do pescado produzido. Adquirir alevinos de boa qualidade e ração a baixo custo é praticamente impossível nesta mesorregião, tornando assim, quase inviável do ponto de vista produtivo e comercial, o desenvolvimento da atividade.

O cultivo racional de peixes, para atingir alta produtividade, está fundamentado na alimentação balanceada, além da manutenção de adequadas condições do meio em que vive o peixe, uma vez que, vários fatores ambientais podem influenciar no desenvolvimento dos animais mantidos em sistema de cativeiro.

Analisando a tabela 3, observou-se que não existe associação entre as variáveis microrregião, municípios, escolaridade, tipo de energia, mão-de-obra, finalidade da produção, espécies cultivadas, origem dos alevinos, tipos de cultivos, formas de venda, sistemas de criação, tipos de ração e principais dificuldades. No entanto, para as variáveis pesquisadas, atividade principal e instalações aquícolas, relacionados à variável produtividade média, estes apresentaram evidências estatísticas significativas nas pisciculturas analisadas.

Tabela 3 - Testes estatísticos da produtividade em relação às demais variáveis.

Variável de Estudo	Estatística do teste	p valor	Significância
Produtividade Média x Microrregião	- 0.410	0.978	Não Significativo
Produtividade Média x Município	11.236	0.189	Não Significativo
Produtividade Média x Escolaridade	9.814	0.810	Não Significativo
Produtividade Média x Atividade Principal	12.873	0.002	Significativo
Produtividade Média x Mão de Obra	2.870	0.238	Não Significativo
Produtividade Média x Finalidade do Cultivo	4.760	0.446	Não Significativo
Produtividade Média x Instalação Aquícola	13.208	0.004	Significativo
Produtividade Média x Espécies Cultivadas	4.103	0.535	Não Significativo
Produtividade Média x Origem dos Alevinos	0.495	0.781	Não Significativo
Produtividade Média x Tipo de Cultivo	1.273	0.529	Não Significativo
Produtividade Média x Tipo de Alimentação	4.577	0.101	Significativo
Produtividade Média x Comercialização	- 1.083	0.302	Não Significativo
Produtividade Média x Sistema de Criação	2.450	0.118	Não Significativo
Produtividade Média x Principais Dificuldade	3.785	0.581	Não Significativo
Produtividade Média x Apoio Financeiro	0.74	0.785	Não Significativo

Fonte: Pesquisa de Campo.

A partir da análise da tabela 3, infere-se que, no sistema empregado, a produtividade está diretamente relacionada com conversão alimentar e boas práticas de manejo.

Porém, baseando-se em informações obtidas nessa mesorregião, quanto aos fatores atividade principal e instalações aquícolas, percebeu-se que todos os produtores, tem em

outras atividades a sua principal fonte de renda, sendo seguidos por aqueles que afirmaram se manter, principalmente, com algum emprego fixo, independentemente de outras atividades.

Este perfil da aquíicultura paraense, que se configura como atividade secundária, para complementação de renda, foi uma das características marcantes e é um dos reflexos do atual estado de desenvolvimento do setor. A forma não-profissional de encarar a atividade tem pelo menos duas causas principais: falta de informação e preparo técnico do produtor, devido ao limitado acesso a apoio profissional; e pelo fato da atividade ser vista apenas como complemento de renda principal, pois a dedicação à atividade é feita, secundariamente, e nos tempos de sobra (LEE; SARPEDONTTI, 2008).

O fato dos produtores não terem esta atividade como fonte principal de renda pode ser considerada junto com a limitação do apoio técnico como os dois grandes entraves ao aumento da produtividade.

De acordo com as informações recolhidas na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - Emater/Pará existem, 56 piscicultores em Altamira. Nessas 56 propriedades, 53,1% são de natureza familiar, sem comercialização ou cuidados específicos. Onze são de fins comerciais e duas associadas a atividades de lazer, como “pesque-pague”, sem comercialização. Em todos os casos, a piscicultura foi reconhecida como atividade de subsistência, sendo, geralmente complementada pela atividade agropecuária (LEE; SARPEDONTTI, 2008).

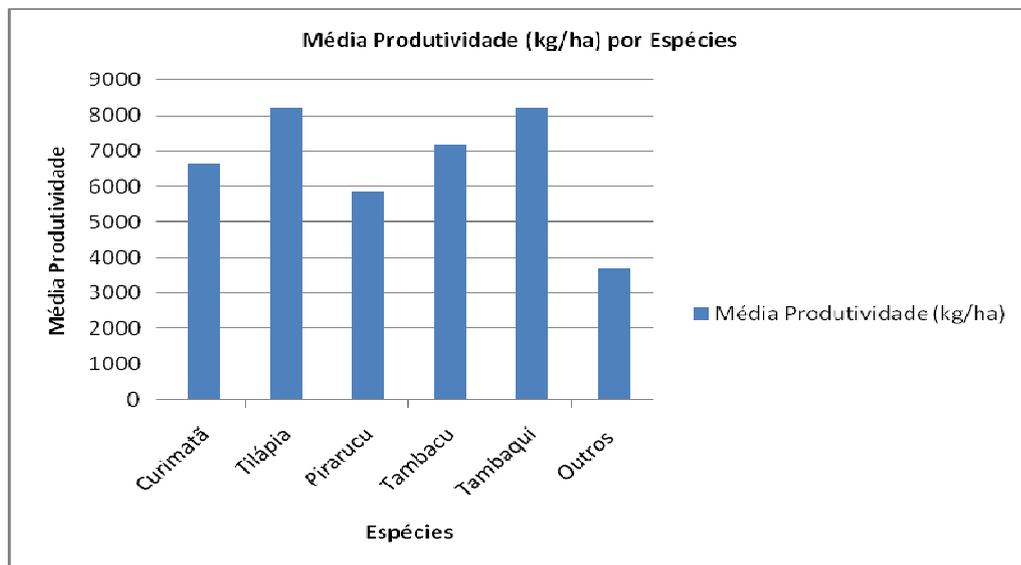
Em relação à escolha da mais apropriada instalação aquícola, atribui-se ao fato, a uma combinação de fatores técnicos, culturais e econômicos atuando juntos, cada um aumentando o outro. É notório, que a profissionalização do setor exigirá do piscicultor um melhor planejamento da produção, aprimoramento da sua capacidade gerencial e maior rigor no controle dos custos.

Os produtores podem minimizar de forma significativa os custos de produção, a partir da adoção de um manejo alimentar adequado e com o sistema de criação utilizado. A escolha de instalações aquícolas adequada às boas práticas do manejo, pode trazer inúmeros benefícios, melhorando e aproveitando o potencial de crescimento dos peixes e aumenta o número de safras anuais; ajuda na conversão alimentar, minimizando os custos de produção; reduz o impacto poluente dos efluentes; confere adequada saúde e maior resistência às doenças e parasitoses; dá resistência ao manuseio e transporte vivo; otimiza a produção e maximiza as receitas da piscicultura.

No caso da engorda de organismos aquáticos, as estruturas de cultivo mais utilizadas, segundo as declarações dos produtores recenseados, nas diversas regiões do Brasil, são os açudes, com 47% dos casos, seguido dos viveiros escavados, 39%, tanques rede, 11%, tanques de alvenaria, 2% e outros, 1% e que engloba as ocorrências de canais de igarapé e caixas d'água (ornamentais). Os açudes e viveiros escavados são as estruturas mais utilizadas na engorda, contra apenas 11% de tanques rede. Isso se deve ao fato do cultivo em tanques rede ter se desenvolvido com maior intensidade nos últimos anos (IBAMA, 2007).

Muitas são as espécies criadas nos municípios estudados, conforme ilustra o gráfico 18. A mesorregião apresenta em seus cultivos um total de seis espécies aquáticas. Destas, quatro são nativas e duas exóticas, os peixes aparecem em maior número e correspondem a cinco espécies. O peixe mais criado nesta mesorregião é o híbrido tambacu, apresentando índices de produtividade de 8,20 kg/ha/ano.

Gráfico 18 - Produtividade média por espécies da Mesorregião Sudoeste Paraense em 2011.



Fonte: Pesquisa de campo.

O aproveitamento do potencial destas duas espécies, quanto ao crescimento e quanto à resistência a diversos tipos de clima, é o que incentiva a criação dessa espécie, cujo ganho de peso é superior ao do pacu e do tambaqui. Essa variedade, em cativeiro, possui capacidade de atingir até 1 kg de peso, no período de um ano, quando já pode ser comercializada (MELO; STIPP, 2001). Tais fatos, provavelmente, se devem ao aspecto do mercado, tecnologia e

alevinos disponíveis, que o torna preferível dentre aquelas indicadas como apta a piscicultura regional.

Neste estudo, que a tilápia apresentou produtividade média de 3.727,5 kg/ha. Na região amazônica, a criação de tilápia ainda é bastante incipiente, apesar de a criação ser ilegal, pois se trata de peixe exótico, que deve ser, portanto desestimulado, principalmente, pela quantidade de peixes nativos, de fácil criação e boa aceitação no mercado que a região detém.

Na composição, por espécies, destaca-se o tambaqui, com 50% de participação no volume produzido, seguido pelo curimatã com 23% e pelo tambacú, com 12%. Essas espécies demonstram grande potencial para a piscicultura, pelo rápido crescimento, facilidade de manejo e alta cotação de preço no mercado (DISTRITO FEDERAL, 2005).

No Vale do Ribeira (SP), Castellani e Barrella (2005) constatou que, as espécies cultivadas nas pisciculturas pesquisadas foram o pacu (85,5%), tilápias (82,9%), e tambacu (75,6%) enquanto que essas espécies são as preferidas pelos piscicultores da Mesorregião Sudoeste Paraense, representando 60 a 70% da produção.

Enquanto Corrêa et.al., (2008), no mesmo local, indicam que os principais peixes criados foram as tilápias, seguidos do pacu, tambaqui e seus híbridos, que ocorrem, respectivamente, em 73% e 67% das pisciculturas.

Problemas relacionados ao processo de comercialização impõem elevado risco ao sucesso da atividade. Em relação à carência dos financiamentos, observa-se que a expansão da atividade leva os produtores à construção dos viveiros, sendo necessário aguardar o período das chuvas para que os reservatórios fiquem prontos para receber os alevinos. Assim, o prazo para desembolso do crédito bancário não é suficiente para que ocorra a despesa e consequente, comercialização da produção. O fato dos produtores não disporem de recursos para saldar suas dívidas, no período pré-estabelecido, torna inadimplentes, o que representa entrave à atividade.

Como pode ser observado, o potencial para o desenvolvimento da piscicultura na mesorregião sudoeste paraense é significativo, além das condições naturais e tradição no consumo de pescado. Entretanto, uma das principais limitações para o desenvolvimento da atividade na região é a carência de pessoal qualificado e treinado, o que dificulta a transferência de tecnologias apropriadas, em especial daqueles que estão iniciando a atividade, apesar das diversas instituições no estado, que se dedicam à extensão e ao fomento

dessa atividade. Além disso, a assistência técnica ainda é ineficiente, devido à falta de veículos, equipamentos e técnicos capacitados. O custo da ração corresponde ao item que mais contribui para elevação dos custos totais. Esse problema representa uma questão econômica que poderá diminuir a competitividade do produto com relação à pesca extrativista (SÁ, 2008).

## 7 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a piscicultura na Mesorregião Sudoeste do Pará, esta caracterizada como tipicamente familiar, de subsistência, onde o piscicultor apresenta como grau de instrução o Ensino Fundamental Completo. O município de Itaituba é como o maior produtor de peixes cultivados, constituído pela atividade da piscicultura convencional, através do sistema de criação semi-intensivo, com prática do monocultivo das espécies tambaqui e tilápia, em viveiros por derivação, alimentados com ração comercial.

Os fatores que influenciaram na caracterização do sistema de criação foram a alimentação, dimensão da área hídrica e a produção média. Enquanto que, os fatores que influenciaram na produção e na produtividade médias foram os tipos de instalações aquícolas, o sistema de criação e a atividade principal, respectivamente. As dificuldades da atividade apresentadas são o preço da ração, canal de comercialização, ausência de indústrias de beneficiamento de pescado, ausência de assistência técnica pública, baixa qualidade da mão de obra, e deficiência das linhas de financiamento.

Esta pesquisa demonstra que a Mesorregião Sudoeste Paraense tem potencial para o desenvolvimento da piscicultura, devendo ser respeitado as características da região. O fortalecimento do pequeno produtor rural como elemento chave desse processo é essencial para sua incorporação dentro de um novo modelo de desenvolvimento rural sustentável, aliado a ações voltadas para o desenvolvimento da atividade, em conjunto com o poder público e as instituições de pesquisa, extensão e fomento, embasadas, sobretudo, na realidade local, pode retomar o crescimento da piscicultura na Mesorregião Sudoeste Paraense.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2006. p. 495-496.

AYRES, Manuel et al. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas área de ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. MCT – CNPq./Conservation International, 2007.

BANCO DA AMAZÔNIA. Piscicultura: oportunidade de negócio e desenvolvimento no Estado de Rondônia. **Boletim Contexto Amazônico**, Rondônia, v.1, n.2, 2008. p 4.

BARROS, Adriana Fernandes de. **Análise socioeconômica e zootécnica da piscicultura na microrregião da Baixada Cuiabana – MT**. 2010. 110 fl. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista. Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2010.

BOSCARDIN, Nádia Rita. A produção aquícola brasileira. In: \_\_\_\_\_. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276 p.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **A aqüicultura brasileira, 2011**. Disponível em: <<http://www.conselhos.mg.gov.br/uploads/portal//20/01%20A%20Aqüicultura%20Brasileira.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Amazônia aqüicultura e pesca: plano de desenvolvimento sustentável**, 2009.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aqüicultura: Brasil 2008 e 2009**. Brasília: MAP, 2010.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 303 de 20 de março de 2002 que trata das áreas de preservação permanente. **Diário Oficial da União**, Brasília, Poder Executivo, 13 de maio de 2002. Seção 1, pag.68.

CAMPOS, João Lorena. A produção de peixes nativos no Brasil. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, v.13, n2., p. 52-53, jun. 2011.

CARDOSO, Eduardo Schiavone; ROCHA, Hilda Mirian Oliveira; FURLAN, Mariele Coletto. A piscicultura no município de Santa Maria, RS. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 31 (1): p.131 – 140, 2009.

CASTELLANI, Daniela; BARRELLA, Walter. Caracterização da piscicultura na Região do Vale do Ribeira. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 168-173, jan/fev. 2005.

CHAMMAS, Marcelo Acácio. Reflexões sobre as bases técnicas e conceituais para o desenvolvimento da aqüicultura. In: OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008, cap. 9. p. 229-246.

CORRÊA, Camila Fernandes et al. 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.

DIAS, Euclides Ruy de Almeida. **Saiba quantos peixes tem na sua piscicultura ou no seu pesqueiro**. 2007. Disponível:<<http://www.abrappesq.com.br/materia7.htm>>. Acesso: 07.06.2011.

DISTRITO FEDERAL (Brasil). Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Mais pesca e aquicultura**: plano de desenvolvimento sustentável: uma rede de ações para o fortalecimento do setor. Disponível em: <[http://www.neema.ufc.br/SEAP\\_MAISPESCAAQUICULTURA.pdf](http://www.neema.ufc.br/SEAP_MAISPESCAAQUICULTURA.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2011.

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture 2008-2009**. Rome, 2009. 196p.

FIRETTI, Ricardo; SALES, Dalton Skajko. Lucro com tilápia é para profissionais. **ANUALPEC**: Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo, p. 285-286, 2007.

GAMA, Cecile de Souza. A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental. **Acta Amazônia**, Amapá, v. 38, n.3, p.525- 530. 2008.

GODINHO, Hugo Pereira. Estratégias reprodutivas de peixes aplicados à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Rev. Bras. Reprodução Animal**, v.31 n.3, p.351-360, 2007.

IBAMA. **Estatística da Pesca 2007**: Brasil grandes regiões e unidades da federação. Brasília, 2007. Disponível em: < [http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros/wp-content/files/estatistica\\_2007.pdf](http://www.ibama.gov.br/recursospesqueiros/wp-content/files/estatistica_2007.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2011.

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros**: gestão pública 2005. Rio de Janeiro, 2006.

KUBITZA, Fernando; ONO, Eduardo Akifumi; CAMPOS, João Lorena. Os caminhos da produção de peixes nativos no Brasil: uma análise da produção e obstáculos da piscicultura. **Panorama da Aquicultura**, n.102, p. 14-23, julho/agosto, 2007.

LEE, James; SARPENDOTI, Valerie. Diagnóstico, tendência, potencial e política pública para o desenvolvimento da aquicultura. In: PARÁ (Estado). Secretaria de Estado de Pesca e Aquicultura. **Diagnostico da pesca e aquicultura do Estado do Pará**. Belém: UFPa, 2008. vol. 6.

LOPES, Maria Lúcia Bahia et al. **Mercado e dinâmica espacial da cadeia produtiva da pesca e aquicultura na Amazônia**. Belém: Banco da Amazônia. 2010. (Estudos Setoriais, 7).

MELO. Aécio Rodrigues de; STIPP, Nilza Freres. A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais. **Geografia**, Londrina. v. 10, n. 2, p. 175-193, jul./dez. 2001.

OLIVEIRA, Rafael 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.

OSTRENSKY, Antônio; BORGHETTI, José Roberto; SOTO, Doris. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: CNPq, 2008. cap. 6. p. 159-182.

PARÁ (Estado). Instrução Normativa nº 04. maio, 2013 que dispõe sobre o licenciamento ambiental das atividades aquícolas. **Imprensa Oficial do Estado do Pará**, Belém, 15 de maio de 2013. Caderno 6, p.1.

PEREIRA, Tiago Marinho et al. **O desempenho econômico na produção de tabaqui comparando dois sistemas de criação na Amazônia Ocidental**. Santa Maria, RS: Incubadora Tecnológica de Santa Maria. 2009.

REZENDE, Francisco Júlio Wanderley et al. Perfil da aqüicultura no estado do Acre. **Amazônia: ciência e desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 7, jul./dez. 2008.

ROTTA, Marco Aurélio. **Diagnóstico da piscicultura na Bacia do Alto Taquari – MS**. Corumbá: EMBRAPA, 2003. 32p.

ROTTA, Marco Aurélio. **Subprojeto 5.2: caracterização da aqüicultura na Bacia do Taquari – MS: relatório final**. Corumbá: EMBRAPA, 2004. 17p.

SÁ, Claudenor Pinho de et al. Diagnóstico sócio-econômico da piscicultura praticada por pequenos produtores da Região do Baixo Acre. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, 46., 2008, Rio Branco. **Administração e sociologia rural**. Rio Branco: EMBRAPA, 2008. p.9. Pôster.

SANTANA, Antônio Cordeiro de. **Cadeias produtivas e oportunidades de negócio na Amazônia**. Belém: UNAMA, 2002, 454p.

SANTOS, Cesar. Aqüicultura e pesca: a mudança do modelo exploratório. In: TAVARES-DIAS, M. (Org.). **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Macapá: Embrapa, 2009.

TIAGO, Glaucio Gonçalves. **Aqüicultura, meio ambiente e legislação**. 2003. Disponível em: <[http://www.pesca.sp.gov.br/noticia.php?id\\_not=13](http://www.pesca.sp.gov.br/noticia.php?id_not=13)>. Acesso em: 08. jul. 2011.

VAL, Adalberto Luís; RABELO, Hermógenes. Situação atual da aqüicultura na Região Norte. In: VALENTI, Wagner Cotroni et al. **Aqüicultura no Brasil: bases para seu desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq, 2000. p.247- 266.