

**CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E  
TECNOLÓGICA DOS PISCICULTORES DA  
REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO  
TOCANTINS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE  
ANÁLISE MULTIVARIADA**

**MARCELO GOMES DE ARAÚJO**

**2006**

**MARCELO GOMES DE ARAÚJO**

**CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E TECNOLÓGICA DOS  
PISCICULTORES DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS,  
UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE MULTIVARIADA**

Tese apresentada à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do Curso de  
Doutorado em Zootecnia, área de concentração  
em Produção de Monogástrico, para obtenção  
do título de “Doutor”.

Orientador

Prof. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2006

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Araújo, Marcelo Gomes de.

**Caracterização sócio-econômica e tecnológica dos piscicultores da região central do estado de Tocantins, utilizando técnicas de análise multivariada / Marcelo Gomes de Araújo. -- Lavras : UFLA, 2006.**

86 p. : il.

Orientador: Rilke Tadeu Fonseca de Freitas

Tese (Doutorado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Piscicultura. 2. Agrupamento hierárquico. 3. Análise discriminante. 4. Arranjo produtivo local. 5. Tocantins. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-639.3

**MARCELO GOMES DE ARAÚJO**

**CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E TECNOLÓGICA DOS  
PISCICULTORES DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO  
TOCANTINS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE  
MULTIVARIADA**

Tese apresentada à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do Curso de  
Doutorado em Zootecnia, área de concentração  
em Produção de Monogástrico, para obtenção  
do título de “Doutor”.

APROVADA em 21 de março de 2006

Profa. Dra Priscila Vieira Rosa Logato.....UFLA  
Prof. Dr. Luiz Marcelo Antonialli.....UFLA  
Prof. Dr. Eduardo Arruda Teixeira Lanna.....UFV  
Profa. Dra Maria Emília de Sousa Gomes Pimenta.....UFLA  
Profa. Dra Renata Apocalypse Nogueira Pereira.....UFLA

Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

A Deus, pela iluminação e proteção  
durante todos os momentos,

## **AGRADEÇO**

Aos meus pais,  
Maria Gilvonete Gomes e Geraldo Cavalcante;

Às minhas irmãs,  
Ana Lúcia e Fátima Cristina;

Aos meus sobrinhos,  
Enzo, Arthur e Juli;

A minha afilhada,  
Melissa,

Por todo amor, carinho e incentivo  
Proporcionados durante toda a minha vida

## **OFEREÇO**

Ao meu grande amigo **Renato Siqueira Nunes** (*in memoriun*)

À professora **Erlúcia Plantikow Ferreira** (*in memoriun*)

Ao meu colega de trabalho **Detimar Hell** (*in memoriun*)

## **DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Zootecnia e ao Setor de Piscicultura por possibilitarem a realização deste trabalho.

À Coordenação do Curso de Doutorado em Zootecnia e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

Ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do estado do Tocantins - SEBRAE/TO, por possibilitar a realização da pesquisa através do apoio financeiro e principalmente por acreditar no trabalho desenvolvido.

À Direção da Escola Agrotécnica Federal de Colatina pelo apoio e incentivo à conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas, meu orientador, pelo apoio nesta etapa tão importante de minha vida. Um orientador no sentido mais amplo que esta palavra possa significar. Muito obrigado!

À Profa. Dra. Priscila Vieira Rosa Logato, por ter acreditado em mim. Obrigado pela dedicação, amizade, compreensão, paciência, pelos longos diálogos de incentivo e estímulo à minha formação profissional, pelas inúmeras lições de vida, pelos ensinamentos técnicos, sempre com muito profissionalismo e competência e até mesmo pelos momentos conturbados de convivência, pois me fizeram crescer.

Aos professores componentes da banca de defesa da tese, Prof. Dr. Eduardo Arruda Teixeira Lanna, Profa. Dra. Maria Emília de Sousa Gomes Pimenta, Profa. Dra. Renata Apocalypse Nogueira Pereira e em especial ao Prof. Dr. Luiz Marcelo Antonialli, pela colaboração essencial.

Ao meu grande amigo João Marcos Louzada que apesar de suas dores na coluna, não me abandonou se quer por um minuto, virando madrugadas a fio tentando decifrar os meandros estatísticos de minha, ou melhor, de nossa tese. Obrigado amigo, com certeza sem o seu precioso apoio eu não teria chegado onde estou agora, serei eternamente grato a você e a toda sua família.

Ao especialista em reprodução de peixes do setor de aquicultura da EAFCOL e grande amigo, Amilton Neves Dias, pela convivência enriquecedora e valorosa colaboração durante a realização deste trabalho.

Aos colegas e amigos do SEBRAE/TO, Silvana, Cleivaldo, Graziela, Simone, Paulo, Durval, Rose, Pedro e a todos os funcionários que de alguma forma colaboraram para o sucesso deste trabalho, sem os quais nada disso teria sido feito. Esse trabalho não é meu, é nosso!

À doutoranda Roberta de Moura Assis pelo incentivo, apoio, carinho e atenção dispensados e que foram de fundamental importância em um momento tão importante na minha vida, meu muito obrigado Linda. A você, minha eterna gratidão e admiração.

Finalmente, gostaria de agradecer a Deus por ter permitido que eu nascesse numa família tão maravilhosa, criada e conduzida pelo Sr. Geraldo Cavalcante de Araújo e pela Sra. Maria Gilvonete Gomes de Araújo, que ao lado de minhas irmãs e sobrinhos, me fizeram o que sou. Amo vocês todos. Obrigado!!!

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	i
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	ii
<b>RESUMO.....</b>	iii
<b>ABSTRACT.....</b>	iv
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	1
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	4
2.1 Aqüicultura mundial.....	4
2.2 Aqüicultura no Brasil.....	7
2.3 Caracterização da piscicultura na região central do estado do Tocantins....	10
2.3.1 Áreas de proteção.....	11
2.3.2 Hidrografia.....	12
2.3.3 Solos.....	13
2.3.4 Declividade.....	13
2.3.5 Sistema viário.....	14
2.3.6 Áreas de maior aptidão.....	14
2.3.7 Piscicultura em tanques escavados.....	15
2.3.8 Unidades de beneficiamento.....	15
2.3.9 Oferta de pescado proveniente da pesca.....	19
2.4 Arranjo Produtivo Local (APL).....	22
2.5 Análise multivariada.....	30
2.5.1 Análise de agrupamento hierárquico ( <i>Cluster</i> ).....	30
2.5.2 Análise discriminante.....	32
2.5.3 Variáveis categóricas <i>dummy</i> .....	35
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	36
3.1 Origem dos dados.....	36
3.2 Seleção das variáveis analisadas.....	39
3.3 Descrição das variáveis e justificativas de inclusão no estudo.....	39
3.3.1 Anos de escolaridade do piscicultor.....	39

3.3.2 Associação.....	40
3.3.3 Principal fonte de renda.....	40
3.3.4 Porque escolheu a piscicultura.....	41
3.3.5 Número de funcionários fixos.....	41
3.3.6 Atividade principal da propriedade.....	41
3.3.7 Início da atividade.....	42
3.3.8 Área total de lâmina d'água.....	42
3.3.9 Número total de tanques escavados.....	42
3.3.1.0 Assistência técnica.....	43
3.3.1.1 Sistema de criação.....	43
3.3.1.2 Berçário.....	43
3.3.1.3 Equipamentos.....	44
3.3.1.4 Qualidade de água.....	44
3.3.1.5 Calagem.....	44
3.3.1.6 Tipo de alimento utilizado para os peixes.....	44
3.3.1.7 Biometria.....	45
3.3.1.8 Desinfecção dos tanques.....	45
3.3.1.9 Área de Preservação Permanente (APP).....	45
3.3.2.0 Comercialização do peixe produzido.....	46
3.4 Análises estatísticas.....	46
3.4.1 Estruturação da amostra multivariada – variável <i>dummy</i> .....	46
3.4.2 Análise de <i>clustering</i> .....	47
3.4.3 Análise discriminante.....	49
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>50</b>
4.1 Análise de agrupamento hierárquico.....	50
4.2 Análise discriminante aplicada aos grupos de piscicultores.....	53
4.3 Classificação de cada grupo identificado quanto as variáveis originais.....	55
4.3.1 Anos de escolaridade do piscicultor.....	57
4.3.2 Associação.....	57
4.3.3 Principal fonte de renda.....	57
4.3.4 Porque escolheu a piscicultura.....	58

4.3.5	Número de funcionários fixos.....	58
4.3.6	Atividade principal da propriedade.....	59
4.3.7	Início da atividade.....	59
4.3.8	Área total de lâmina d'água.....	59
4.3.9	Número total de tanques escavados.....	60
4.3.1.0	Assistência técnica.....	61
4.3.1.1	Sistema de criação.....	61
4.3.1.2	Berçário.....	61
4.3.1.3	Equipamentos básicos.....	62
4.3.1.4	Qualidade de água.....	62
4.3.1.5	Calagem.....	62
4.3.1.6	Ração.....	63
4.3.1.7	Biometria.....	63
4.3.1.8	Desinfecção dos tanques.....	63
4.3.1.9	Área de Preservação Permanente (APP).....	64
4.3.2.0	Comercialização do peixe produzido.....	64
4.4	Considerações finais.....	65
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
TABELA 1. Produção mundial de pescado.....	5
TABELA 2. Total de captura por espécie pela pesca artesanal no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 em toneladas.....	19
TABELA 3. Total de captura no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 pela pesca artesanal de espécies com status tecnológico aquícola consolidado no país em toneladas.....	20
TABELA 4. Total de captura no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 pela pesca artesanal de espécies com status tecnológico aquícola em consolidação no país em toneladas.....	20
TABELA 5. Municípios e o n <sup>o</sup> de piscicultores pesquisados.....	37
TABELA 6. Descrição das abreviaturas das variáveis utilizadas na pesquisa de campo realizada na região central do estado do Tocantins.....	40
TABELA 7. Resultado de cada etapa da análise discriminante identificando as variáveis dummies que discriminam os Grupos 1 e 2 de piscicultores.....	53
TABELA 8. Perfil tecnológico dos grupos de piscicultores.....	54
TABELA 9. Porcentagem das variáveis analisadas por grupo de piscicultores.....	56
TABELA 10. Número de produtores em relação à área (ha) por extrato e total geral.....	60

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
FIGURA 1. Evolução da produção mundial de pescado.....	6
FIGURA 2. Evolução da produção e da posição brasileira no ranking da FAO para a aquicultura mundial - 1990-2001.....	7
FIGURA 3. Unidades de conservação.....	16
FIGURA 4. Potencial hidrográfico.....	16
FIGURA 5. Compilação dos solos.....	16
FIGURA 6. Compilação declividade.....	16
FIGURA 7. Aptidão de áreas para piscicultura na região central do estado do Tocantins.....	17
FIGURA 8. Classificação de aptidão de áreas para indústrias de beneficiamento na região central do estado do Tocantins....	18
FIGURA 9. Tipologia consagrada de <i>Cluster/APL</i> .....	26
FIGURA 10. Municípios que integram o território do arranjo produtivo local de piscicultura da região central do estado do Tocantins.....	38
FIGURA 11. Identificação do número de agrupamentos, evidenciando sua configuração espacial ( <i>Clusplot</i> ).....	50
FIGURA 12. Dendrograma obtido da análise de grupamento hierárquico utilizando as 20 variáveis pesquisadas.....	51

## RESUMO

ARAÚJO, Marcelo Gomes de. **Caracterização sócio-econômica e tecnológica dos piscicultores da região central do estado do Tocantins, utilizando técnicas de análise multivariada.** Lavras: UFLA, 2006. 86p. (Tese - Doutorado em Zootecnia)<sup>1</sup>

O estudo foi desenvolvido na região central do estado do Tocantins, com o objetivo de realizar a caracterização sócio-econômica e tecnológica dos piscicultores, utilizando técnicas de análise multivariada. A partir do levantamento de campo, realizado através de visitas às pisciculturas e por meio de aplicação direta de questionário aos piscicultores, selecionaram-se vinte variáveis que posteriormente foram analisadas pelas técnicas de agrupamento hierárquico e análise discriminante. Ficou caracterizado que, apesar da baixa profissionalização das pisciculturas, da ausência da cultura de coletividade, e principalmente, da percepção de sua importância para o desenvolvimento setor, a região pesquisada possuía dois grupos distintos, sendo que um deles se destacava por utilizar em sua rotina de trabalho, manejos que melhoravam a qualidade do processo produtivo, além de possuir recursos físicos e infraestrutura adequada ao bom desenvolvimento comercial da atividade. As variáveis responsáveis pela diferenciação dos dois grupos identificados foram: equipamentos básicos, qualidade de água, área de lâmina de água e respeito à área de preservação permanente. Os resultados das análises mostraram que as técnicas utilizadas de análise multivariada, aliadas a variáveis indicadoras *dummy*, foram especialmente úteis na visualização de semelhanças entre os piscicultores da região em questão e na identificação dos grupos existentes, configurando-se assim em importantes ferramentas estatísticas, capazes de proporcionar maior precisão e confiabilidade, para identificação de fatores que são determinantes para caracterização do estágio de desenvolvimento do setor de piscicultura da região central do estado do Tocantins.

---

<sup>1</sup>Comitê orientador: Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas – DZO/UFLA (Orientador); Profª. Priscila Vieira Rosa Logato - DZO/UFLA.

## ABSTRACT

ARAÚJO, Marcelo Gomes de. **Socioeconomic and technological characterization of fish farmers of the central region of the state of Tocantins, by utilizing multivariate analysis techniques.** Lavras: UFLA, 2006. 86p. (Thesis - Doctorate in Animal Science)<sup>1</sup>

The study was developed in the central region of the state of Tocantins with the objective of accomplishing the socioeconomic and technological characterization of fish growers by utilizing multivariate analysis techniques. From the field survey, performed through visits fish farms and by means of direct application of questionnaire to the fish farmers, twenty variables were chosen which afterwards, were analyzed by the hierarchical clustering techniques and discriminant analysis. It was characterized which, in spite of the poor professionalization of the fish farms, of the absence of culture of collectivity and mainly of the perception of its importance to the development sector, the region surveyed possessed two distinct groups, one of them stood out for utilizing in its working routine, managements which improved the quality of the productive process, in addition to possessing physical resources and infrastructure adequate to the good commercial development of the business. The variables responsible for the differentiation of the two groups identified were: basic equipment, water quality, area of water height and respect to the permanent conservation area. The results of the analyses showed that the techniques utilized of multivariate analysis associated with *dummy* indicator variables were specially useful in the viewing of similarities among the fish growers of the region in issue and in the identification of the existing groups, setting this way into important statistical tools, capable of providing increased accuracy and reliability for identification of factors determining the characterization of the stage of development of the pisciculture sector in the central region of the state of Tocantins.

---

<sup>1</sup> Guidance Committee: Prof. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas – DZO/UFLA (Adviser); Prof. Priscila Vieira Rosa Logato - DZO/UFLA.

# 1 INTRODUÇÃO

Considerado um alimento de excelente valor nutricional, a carne de peixe possui alto valor biológico e ótima digestibilidade, além de apresentar baixo teor de gordura. Devido a estas características, cada vez mais o consumidor tem preferido se alimentar desta excelente fonte de proteína, principalmente pelo fato de estar cada vez mais consciente de que a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis pode ajudar inclusive na prevenção de várias doenças e desta forma lhe proporcionar uma vida mais saudável.

Aliado a estes fatos, a aqüicultura se configura como uma das atividades econômicas que mais tem se desenvolvido no cenário mundial, apresentando um crescimento anual médio de 9,2% desde 1970, contra um crescimento médio anual da pesca extrativista de apenas 1,4% no mesmo período. Desta forma, se forem mantidos os mesmos níveis mundiais, em relação ao ano de 1996, no que diz respeito ao crescimento populacional, produção e consumo *per capita* de pescado (14 kg/ano), atingiremos um déficit mundial de pescado estimado em cerca de 20 milhões de toneladas no ano de 2010 (FAO, 1997; SEAP, 2003; Borghetti et al., 2003).

O Brasil, país de clima predominantemente tropical, é reconhecido mundialmente por possuir um grande potencial para aqüicultura em suas várias regiões, sendo que a região Norte merece destaque por possuir o maior volume de água doce do mundo e a maior diversidade de peixes dulcícolas do planeta, com mais de três mil espécies.

Dentre os estados que compõem a região, o Tocantins destaca-se pelo seu grande potencial na área aqüícola, em relação a características climáticas, hídricas e topográficas, bem como na produção de soja e milho, principais matérias primas de rações para peixes. Aliado a todos estes fatores, o Tocantins

se constitui no habitat ideal de algumas espécies de reconhecido valor comercial como tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), piaú (*Leporinus sp.*), curimatã (*Prochilodus nigricans*) e o pirarucu (*Arapaima gigas*).

Quando analisamos vantagens comparativas como a época de reprodução de peixes de piracema, verificamos que nas regiões Sul e Sudeste do país, esta se concentra em aproximadamente quatro meses ao ano, enquanto que no estado do Tocantins, os produtores de alevinos conseguem obter reprodutores viáveis das mesmas espécies, em torno de sete meses ao ano. Da mesma forma, os piscicultores especializados na engorda de peixes, conseguem obtê-los com cerca de 1kg de peso vivo por volta de seis meses, enquanto que nas regiões Sul e Sudeste são necessários aproximadamente nove meses para se conseguir o mesmo peso com as mesmas condições de manejo e alimentação.

Apesar de todas estas características favoráveis, o setor de piscicultura da região encontra-se estagnado há vários anos, não conseguindo se firmar como uma atividade economicamente viável, geradora de emprego e renda. Os motivos determinantes para configuração do atual cenário de estagnação podem estar intrinsecamente ligados aos fatores sócio-econômicos e tecnológicos da região em questão.

Neste contexto, no ano de 2003, o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Tocantins - SEBRAE/TO, em uma iniciativa conjunta com diversos parceiros governamentais e não governamentais, iniciou um programa de desenvolvimento da piscicultura na região central do estado, dentro do conceito de Arranjo Produtivo Local (APL), visando o fomento do desenvolvimento econômico e social através da inserção e aumento da competitividade dos micro e pequenos empreendimentos rurais do setor de piscicultura do território em questão.

Este programa teve como uma das primeiras ações a realização de um diagnóstico sócio-econômico e tecnológico dos piscicultores da região, no qual diversas informações foram levantadas. Entretanto, devido à baixa profissionalização do setor, as características quantitativas se apresentaram pouco confiáveis para posterior análise.

A utilização de técnicas de análise multivariada no tratamento dos dados levantados na pesquisa de campo, aliados a variáveis indicadoras *dummy*, permitem, com maior precisão e confiabilidade, a identificação de fatores determinantes para caracterização do atual estágio de desenvolvimento do setor, sendo assim, uma importante ferramenta estatística para o estudo em questão.

Desta forma, objetivou-se com a realização deste trabalho, a caracterização sócio-econômica e tecnológica dos piscicultores da região central do estado do Tocantins, utilizando técnicas de análise multivariada.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Aqüicultura mundial**

Os oceanos cobrem 70% da superfície do planeta e, desta forma, passam a impressão de que possuem uma fonte inesgotável de alimento. Essa idéia perdurou até a década de 1980, quando o crescimento do esforço da pesca, direcionado para um reduzido número de espécies, levou ao comprometimento de alguns dos principais estoques de pescado, fato este comprovado pela Organização de Alimentos e Agricultura das Nações Unidas (FAO) que, ao analisar a produção pesqueira mundial, evidenciou um crescimento drástico, saltando de 17 milhões de toneladas em 1950, para cerca de 75 milhões de toneladas em 1990 (Frossard, 2003).

Este fato provocou uma desaceleração em relação à pesca mundial, comprovada na prática através da constatação de um crescimento de apenas 1,3% ao ano, entre 1970 a 1975. Neste sentido, estudos diagnosticaram sinais de esgotamento dos recursos pesqueiros disponíveis apontando como principal causa a pressão sobre o esforço de pesca, onde Neiva (1998), citado por Frossard (2003), alerta para o fato de que os mares do mundo, ao contrário de serem celeiros inesgotáveis de alimento, na realidade, apresentam pequenas áreas de alta e intensa produtividade, ressaltando ainda que mais de 90% da produção mundial de pescado provêm de menos de 3% da área total dos oceanos.

De acordo com estimativa preliminar referente ao ano de 2003 (Tabela 1), a produção mundial de pescado, que engloba a pesca (marinha e em águas interiores) e a produção em aqüicultura (cultivo de peixes tanto em ambiente marinho como em águas interiores), encontra-se no patamar de 132,2 milhões de toneladas, sendo que a produção em aqüicultura responde por volta de 32% do

que foi produzido de pescado no mundo. Este cenário atual é respaldado por uma evolução crescente e consistente desde 1990 a 2000 (Figura 1), ressaltando-se que de 1998 a 2003 a aquicultura cresceu 27%, sendo que a pesca, no mesmo período, cresceu apenas 11% (FAO, 2002, 2004; World Bank / UNDP / CEC / FAO, 1991).

**TABELA 1.** Produção mundial de pescado.

<b>PRODUÇÃO CONTINENTAL</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003<sup>1</sup></b>
	(milhões de toneladas)					
captura	8,1	8,5	8,7	8,7	8,7	9,0
aquicultura	18,5	20,2	21,3	22,5	23,9	25,2
Continental total	26,6	28,7	30,0	31,2	32,6	34,2
<b>PRODUÇÃO MARINHA</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003<sup>1</sup></b>
	(milhões de toneladas)					
captura	79,6	85,2	86,8	84,2	84,5	81,3
aquicultura	12,0	13,3	14,2	15,2	15,9	16,7
Marinha total	91,6	98,5	101,0	99,4	100,4	98,0
Captura total	87,7	93,8	95,5	92,9	93,2	90,3
Aquicultura total	30,6	33,4	35,5	37,8	39,8	41,9
<b>Total da pesca mundial</b>	<b>118,2</b>	<b>127,2</b>	<b>131,0</b>	<b>130,7</b>	<b>133,0</b>	<b>132,2</b>

Nota: com exclusão das plantas aquáticas.

<sup>1</sup> Estimação preliminar

Fonte: FAO (2004)

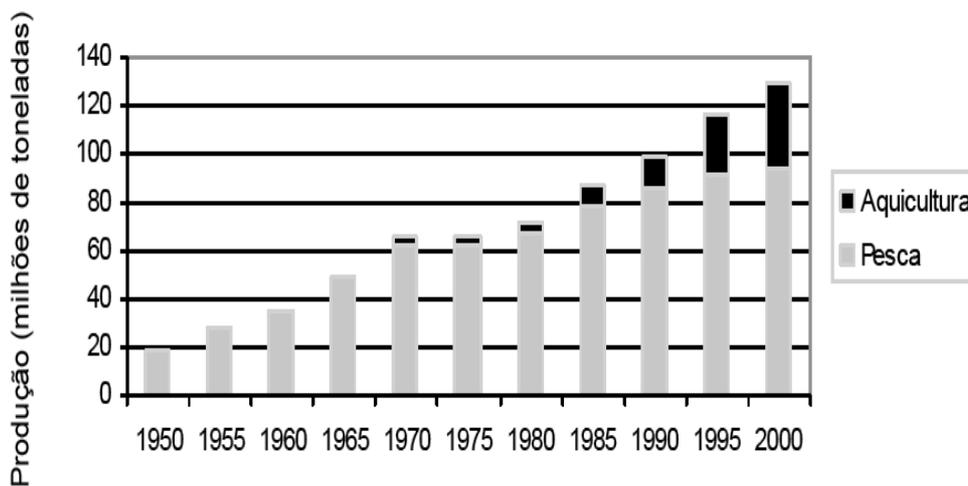
Corroborando com este fato, vale ressaltar ainda que atualmente para cada 10 (dez) ostras, salmões do Atlântico ou carpas consumidos no mundo, 09 (nove) são provenientes da produção em aquicultura, da mesma forma que 04 (quatro), em cada 05 (cinco) mexilhões e 01 (um) em cada 03 (três) camarões (SEAP, 2005).

Neste sentido verifica-se que os produtos cultivados em aquicultura influenciam cada vez mais os negócios externos de vários países, como por exemplo, na Noruega, onde a aquicultura já é a terceira maior indústria

exportadora depois do petróleo e do gás. Já a Tailândia exportou, em 1997, mais de US\$ 1,5 bilhão em produtos aquícolas.

No continente americano destacam-se países que ingressaram na aquíicultura industrial há menos de 10 anos, como o Equador e o Chile, tornando-se potências mundiais em algumas cadeias produtivas. No Equador a carcinicultura marinha tornou-se a segunda maior indústria exportadora depois do petróleo e gerou, em 1998, uma receita de US\$ 850 milhões com 1 milhão de empregos diretos e indiretos gerados.

O Chile, um exemplo indiscutível em relação a um país bem sucedido na área em questão, já é o segundo produtor mundial de salmões, o que representa quase 40% (US\$ 720 milhões) da receita de exportação de pescado, sendo responsável pela geração de mais de 25 mil empregos diretos (FISHTEC, 2001).

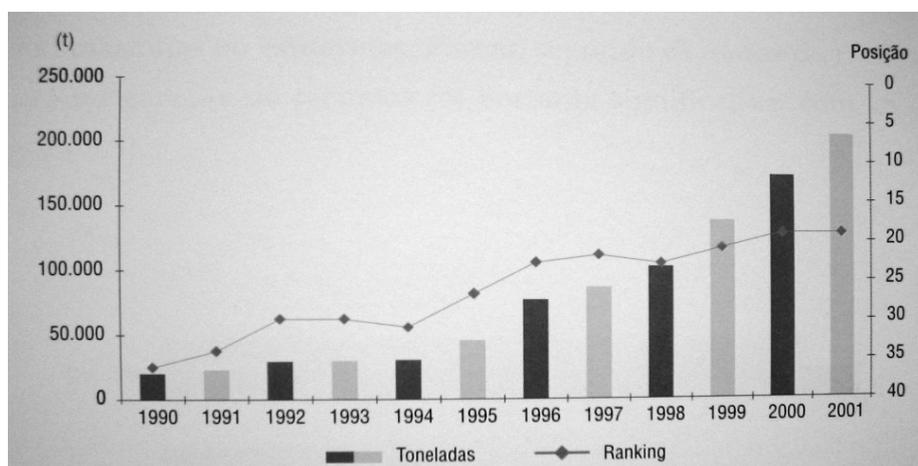


Fonte: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca - SEAP, 2003

**FIGURA 1.** Evolução da produção mundial de pescado.

## 2.2 Aqüicultura no Brasil

No Brasil, a aqüicultura vem se despontando como uma atividade promissora, registrando um crescimento superior à média mundial, passando de 20,5 mil toneladas (1990) para 210 mil toneladas (2001), com uma receita de US\$ 830,3 milhões, sendo a principal responsável pelo superávit na balança comercial de pescado brasileiro. No período de 1990-2001, o país obteve um crescimento anual em relação à produção, de aproximadamente 84%, enquanto os demais países produtores cresceram 17% ao ano (SEAP, 2005). Ainda segundo o mesmo autor, o resultado deste crescimento fica evidenciado no *ranking* mundial estabelecido pela FAO, no qual o Brasil encontrava-se na 36ª colocação em 1990 e passou a ocupar a 19ª posição em 2001, além de registrar a 13ª posição na geração de renda bruta (Figura 2). No ranking da América do Sul, o Brasil encontra-se em segundo lugar, superado apenas pelo Chile (631,6 mil toneladas).



Fonte: Borghetti et al., 2003

**FIGURA 2.** Evolução da produção e da posição brasileira no ranking da FAO para a aqüicultura mundial - 1990-2001.

Constituído por 8.400 km de costa marítima, 5.500.000 hectares de reservatórios de águas doces e detentor de aproximadamente 12 % da água doce disponível no planeta, o Brasil possui um grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura. Vale ressaltar ainda outras vantagens comparativas como o clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e relativamente baratas na maior parte do país, mão-de-obra abundante e crescente demanda por pescado no mercado interno e externo, além de apresentar grandes produções de soja e milho, ingredientes básicos para formulação de rações para organismos aquáticos (SEAP, 2005).

Praticada em todos os estados brasileiros, a aquicultura abrange principalmente a piscicultura (cultivo de peixes), a carcinicultura (cultivo de camarões), a malacocultura (cultivo de moluscos: ostras e mexilhões) e a ranicultura (cultivo de rãs), sendo que aproximadamente 64 espécies são cultivadas no país, de forma experimental e/ou comercial. No tocante à produção destacaram-se em 2002 os camarões marinhos com 60.128 toneladas, as carpas com 54.567 toneladas, as tilápias com 32.460 toneladas e os moluscos com 15.533 toneladas.

Mesmo longe de apresentar todo o seu potencial, a aquicultura permitiu ao país reverter oito anos de déficits (cujo ápice se deu em 1996 com US\$ 353 milhões) em sua balança comercial de pescados, para um superávit de US\$ 22,6 milhões no ano de 2001, devido, principalmente, às exportações do camarão marinho (SEAP, 2005).

Por outro lado, nos últimos anos os meios de comunicação têm sido inundados com artigos sobre aquicultura em geral, em especial a piscicultura, na grande maioria das vezes extremamente encorajadores e ao mesmo tempo, preocupantes. São encorajadores enquanto mostram a piscicultura como uma atividade indiscutivelmente rentável, atraindo investidores, fomentando assim o

desenvolvimento da área rural. Passam a ser preocupante à medida que, invariavelmente, mostram apenas as vantagens, acenando ao produtor com a possibilidade de lucro fácil, e por sua vez uma excelente opção como atividade complementar de renda em qualquer propriedade rural.

A veiculação destes conceitos, na maioria das vezes, produz resultados bastante negativos, por induzir produtores e empresários rurais a investir na piscicultura, sem qualquer suporte de viabilidade técnica e econômica, simplesmente por falta de condições dos mesmos, e muitas das vezes de profissionais da área para realizar tais análises de forma imparcial e objetiva.

Um exemplo prático neste sentido é apresentado por Borghetti et al. (2003), onde segundo dados da EMATER/PR, na safra 2000-2001, o estado do Paraná possuía 22.416 piscicultores, que produziram 17.522 toneladas de peixes. Considerando um valor médio de venda de R\$ 1,30/kg de peixe vivo, baseado no preço médio praticado pelas indústrias processadoras e pesque-pagues da região, temos então uma receita anual da piscicultura paranaense de R\$ 22.778.600,00 ou o equivalente a R\$ 1.016,18/propriedade/ano.

Devido ao fato da maioria absoluta dos produtores rurais não calcularem o seu custo real de produção, ou sequer terem condições técnicas para tal, os mesmos consideraram uma margem de lucro de 40%, resultando assim em uma receita bruta por propriedade de R\$ 406,47/ano, ou R\$ 33,87/mês, ou ainda R\$ 1,13/dia.

Desta forma, concluí-se que apesar da margem de 40% de lucro ser algo tangível para um número reduzido de produtores, a grande maioria dos piscicultores paranaenses vive uma realidade bem diferente. A produtividade média sugerida por propriedade é de 2.085 kg/ha, com uma área média de 0,37 ha, onde cada produtor alcança 781,7 kg de peixe por propriedade através de uma conversão alimentar média estimada em 1,3:1 e densidade de 2 peixes/m<sup>2</sup>, apenas com ração e alevinos, o custo de produção chegará a aproximadamente

R\$ 0,97, o que implicaria em uma margem de lucro de 34%, inferior, portanto, aos 40%, considerando que o piscicultor não teria mais nenhum gasto na produção de peixes, como por exemplo combustível, mão-de-obra, impostos, custo de capital, energia, depreciação da infra-estrutura, entre outros.

Alguns estudos mais aprofundados apontam que o custo real de produção de peixes em viveiros no estado do Paraná não fica abaixo de R\$ 1,10-1,15/kg, o que derrubaria a receita líquida por propriedade para cerca de R\$ 185,00/ano ou meros R\$ 15,50/mês (Borghetti et al., 2003).

### **2.3 Caracterização da piscicultura na região central do estado do Tocantins.**

Iniciada antes da criação do estado do Tocantins, em meados da década de 80, a piscicultura, apesar do imenso potencial da região para a atividade e de já ser praticada por dezenas de pequenos produtores, vem se desenvolvendo desde então de forma desordenada, característica esta facilmente verificada pelos problemas relacionados principalmente à produção de peixes que apresenta grandes perdas, falta de regularidade e padronização em relação a oferta, sendo este setor composto, em sua maioria, por piscicultores irregulares em nível jurídico e ambiental, de pouca visão técnica e comercial e com sérias dificuldades em relação a gestão coletiva.

Esta situação começou a mudar com o Projeto de Desenvolvimento Tecnológico da Cadeia da Piscicultura do estado do Tocantins (MERCOSTE – 2001/2002), através da iniciativa da Federação das Indústrias do estado do Tocantins, - FIETO, que realizou uma pesquisa macro da atividade no estado, identificando vários fatores responsáveis pelo atual estágio de desenvolvimento do setor.

No ano de 2001, foi criada a Associação dos Piscicultores do Tocantins com a proposta de trabalhar de forma coletiva priorizando a regularização da

atividade junto ao governo estadual e a organização da produção de peixes, visando aumentar a lucratividade do setor.

Dando continuidade a estas ações, em agosto de 2003 foi iniciado o projeto de desenvolvimento da piscicultura na região central do estado, uma iniciativa em conjunto com o SEBRAE/TO e parceiros como entidades co-responsáveis pelo fomento do desenvolvimento econômico e social do estado, visando o desenvolvimento do APL de piscicultura na região central, através da elaboração de um plano estratégico de desenvolvimento do setor, tendo como uma das primeiras ações a realização do levantamento das potencialidades da região para o desenvolvimento da piscicultura.

Com base na literatura existente e nos resultados de um recente diagnóstico realizado na região sobre o setor de piscicultura, serão apresentadas a seguir as características mais importantes em relação às potencialidades da região para o desenvolvimento de empreendimentos piscícolas.

### **2.3.1 Áreas de proteção**

Segundo o zoneamento agroecológico do estado do Tocantins, a cobertura vegetal de mais de 90% da região central é de cerrado e, dentro deste, a savana é o tipo arbóreo predominante. Tal característica contribui para implantação dos empreendimentos agropecuários, dada maior facilidade de limpeza dessas áreas quando comparada a outras com presença de vegetação mais densa e de maior porte.

Dentre as áreas de proteção, temos a categoria de áreas especiais que são legalmente definidas e subordinadas a determinado órgão público ou privado, responsável pela sua manutenção, com a qual se objetiva a conservação ou preservação da fauna, flora, monumentos culturais e ou comunidades indígenas ou quilombolas (Figura 03).

Ressalta-se que as áreas excluídas, quando da seleção final para implantação de empreendimentos piscícolas, são as abrangidas pelos Parques Estaduais, Nacionais ou Indígenas, tendo em vista os impedimentos legais para atuação nas mesmas. O Instituto Ambiental Brasil Sustentável - IABS (2005) faz uma ressalva para o fato da piscicultura poder vir a ser praticada nas áreas de proteção ambiental - APAs, desde que a atividade esteja prevista em seu plano de manejo. E como o plano de manejo é um documento que pode sofrer atualizações, é possível que algumas das áreas ora excluídas possam vir a ser utilizadas no futuro.

Os autores ainda destacam que todas as Áreas de Preservação Permanente - APP, previstas tanto no Código Florestal quanto nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que por ventura estejam inclusas em áreas selecionadas, bem como todos os afastamentos relativos à mata ciliar, reservas legais averbadas, percentual máximo de utilização do empreendimento, Reservas Particulares de Proteção a Natureza - RPPNs, e outros impedimentos legais, deverão ser descontadas das mesmas. De tal sorte que as áreas finais apontadas pelo levantamento deverão sofrer significativa restrição a partir da inclusão destes parâmetros.

### **2.3.2 Hidrografia**

Em relação à disponibilidade de água, tanto no que se refere à qualidade como à quantidade, esta se constitui na principal exigência para seleção de uma área para piscicultura já que ela definirá, entre outros, o porte de um empreendimento, a espécie a ser cultivada e o sistema de cultivo a ser empregado (Michels & Prochmann, 2003; Ono & Kubitz, 2002; Moreira et al., 2001; Ostrensky & Boeger, 1998; Proença & Bittencourt, 1994; Kubitz, 2004, 1997; Vinatea, 1997; FAO, 1981).

A partir do enquadramento das classes de água do estado do Tocantins, algumas das áreas selecionadas poderão sofrer restrições de operação, necessitar de modificações no sistema de engenharia e até mesmo virem a ser inviabilizadas para atividade (Figura 4). No entanto, não foram encontrados aspectos referentes a essa temática no zoneamento agroecológico (IABS, 2005).

### **2.3.3 Solos**

Fator de fundamental importância para seleção de áreas para implantação de projetos de piscicultura em tanques escavados e barramentos, a avaliação em relação à composição do solo, também se constitui em etapa de fundamental importância, devendo levar em conta características como textura e composição química do solo, já que as mesmas influenciarão diretamente a consistência e plasticidade dos mesmos e, por conseguinte, a construção de taludes e operação das unidades de cultivo (Figura 5). Os problemas vão desde a perda de água por infiltração, o risco de rompimento dos taludes, bem como a própria dinâmica química resultante da interface solo-água nos fundos e paredes dos viveiros, trazendo reflexos em termos de pH, alcalinidade, concentração de alumínio, ferro e fósforo, dentre outros relacionados a qualidade de água nesse ambientes (IABS, 2005; EMBRAPA, 1999; Boyd, 1997; FAO, 1986).

### **2.3.4 Declividade**

A declividade constitui-se num dos principais determinantes no que diz respeito à seleção de áreas para empreendimentos de aquíicultura em tanques escavados, haja visto que os custos com terraplanagem chegam a compor 60% dos investimentos fixos para implantação destes empreendimentos, quando respeitados os níveis de declividade ideais para construção de tanques escavados de piscicultura, que estão compreendidos entre 0% e 5%. Acima disso os cortes e aterros para construção de taludes demandarão uma grande movimentação de

terra, o que, em certos casos, pode vir até a inviabilizar o empreendimento (Ono & Kubitza, 2002; Moreira et al., 2001; Ostrensky & Boeger, 1998; Proença & Bittencourt, 1994; FAO, 1989). Dessa forma, segundo o IABS (2005), foram considerados como passíveis de serem implantados, empreendimentos situados em declividades entre 5,1% e 10% (Figura 6).

### **2.3.5 Sistema viário**

Deve ser tomada por base em levantamentos desta natureza, a classificação da aptidão de áreas em função das rodovias, pois a distância destas em relação ao eixo da rodovia mais próxima se configura como um dos principais parâmetros a ser avaliado para o estabelecimento de empreendimentos agrícolas, por serem fundamentais para o escoamento da produção e aquisição de insumos, principalmente na região pesquisada. Para tanto, o IABS (2005) sugere, como critério facilitador para o bom desenvolvimento destes empreendimentos, uma faixa de 10km no entorno das rodovias federais e estaduais.

### **2.3.6 Áreas de maior aptidão**

Com base nos itens supracitados, a IABS (2005) sugere áreas para o estabelecimento de empreendimentos de piscicultura, entre outros, apresentadas nas Figura 07 e 08. Os autores buscaram excluir as áreas que apresentavam restrições mais relevantes, ora para piscicultura, ora para industrialização.

As áreas de restrição, tanto para piscicultura como para unidades de beneficiamento, são apresentadas levando em conta vários critérios como, unidades de conservação, declividade, solos, proximidade de fontes poluidoras em potencial e rede hidrográfica imediata. Ressalta-se ainda que a existência de restrições parciais, segundo temas relacionados às áreas aptas e de baixa aptidão,

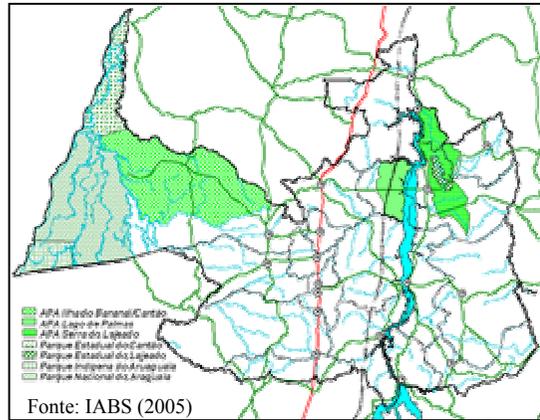
foi tratada de forma adequada com hachuras distintas, de modo que as regiões de menor interesse ficassem com maior intensidade da coloração preta.

### **2.3.7 Piscicultura em tanques escavados**

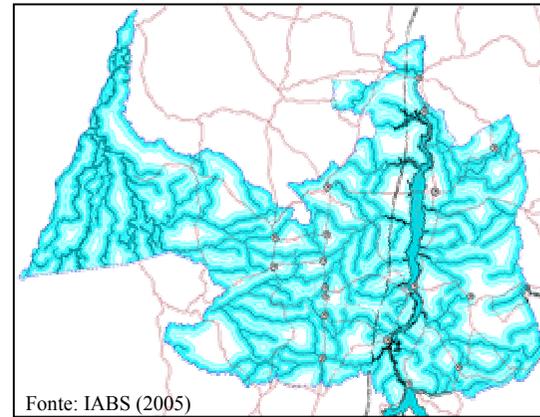
As áreas de restrição para piscicultura foram julgadas na seguinte ordem de relevância: unidades de conservação, declividade solos e proximidade de potenciais fontes poluidoras. A Figura 7 demonstra os locais restritos e, segundo os autores, procura demonstrar, por ordem de importância, a potencialidade hidráulica e de logística de acesso, identificando as áreas de maior interesse (*hot-spot's*) ou de restrições nulas para a atividade.

### **2.3.8 Unidades de beneficiamento**

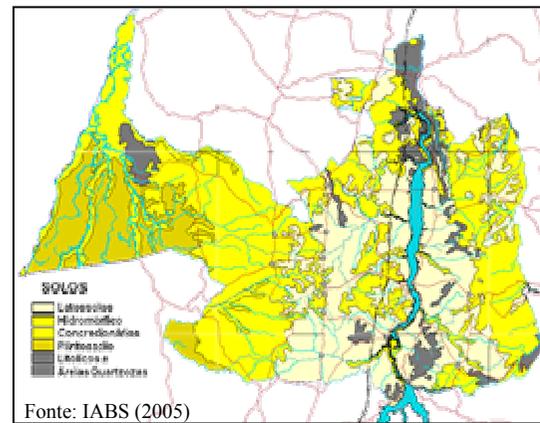
Quanto à implantação de unidades de beneficiamento, o IABS (2005) esclarece que participaram como critérios excludentes as unidades de conservação e a rede hidrográfica imediata. Como características de promoção das áreas, ou identificação das áreas de maior interesse (*hot-spot's*), foram decisivos, a malha viária em primeiro lugar, seguido pela distância das localidades, que são além de fornecedoras de mão-de-obra, o pressuposto de possuírem adequada infra-estrutura de energia (Figura 8).



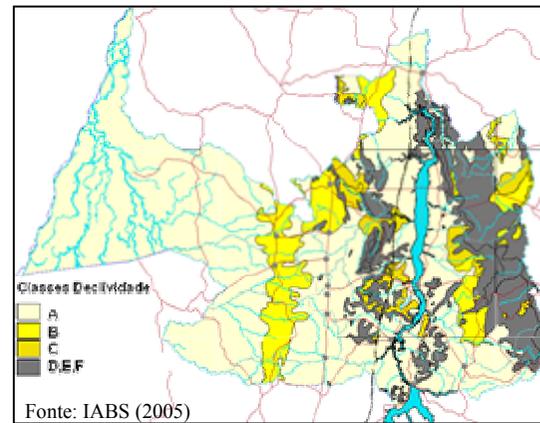
**FIGURA 3.** Unidades de conservação.



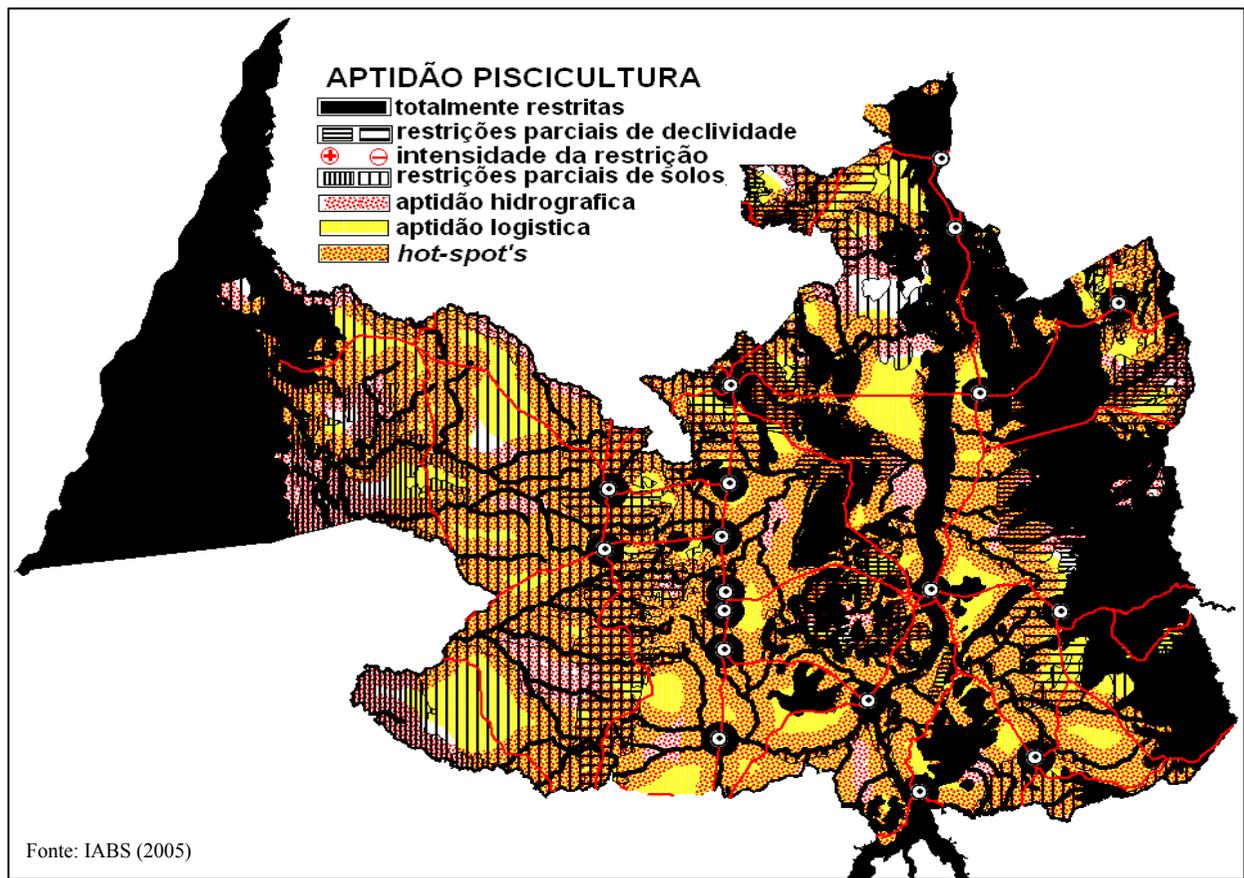
**FIGURA 4.** Potencial hidrográfico.



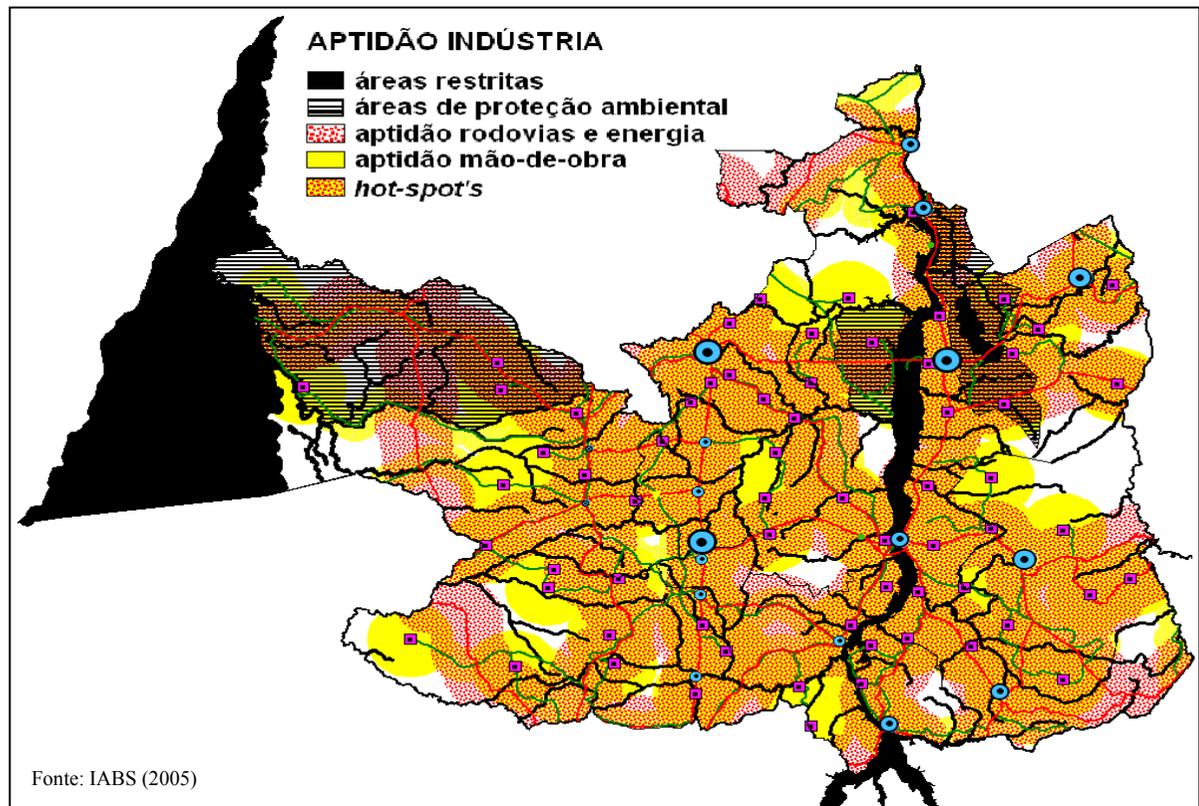
**FIGURA 5.** Compilação dos solos.



**FIGURA 6.** Compilação declividade.



**FIGURA 7.** Aptidão de áreas para piscicultura na região central do estado do Tocantins. *Hot-spot's* são as áreas de maior aptidão, enquanto que maior coloração de preto significa maior restrição.



**FIGURA 8.** Classificação de aptidão de áreas para indústrias de beneficiamento na região central do estado do Tocantins. Os *hot-spot's* são as áreas de maior aptidão, e quanto que cor preta significa maior restrição.

### 2.3.9 Oferta de pescado proveniente da pesca

Na Tabela 2 são apresentadas estatísticas oficiais (IBAMA, 2004) das capturas pesqueiras no estado do Tocantins, nas quais se observa nitidamente a estagnação das capturas dos principais estoques pesqueiros regionais. Vale ressaltar que este fato, segundo informações dadas pelo presidente da federação tocantinense de pescadores, é o principal responsável pelo interesse dos pescadores artesanais do estado pela piscicultura.

**TABELA 2:** Total de captura por espécie pela pesca artesanal no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 em toneladas.

PRINCIPAIS ESPÉCIES	2001	2002	2003
Bagre (mandí)	76,0	78,5	79,0
Branquinha	46,0	48,0	49,5
Cachorra	62,0	59,0	57,0
Caranha	21,0	23,0	25,5
Corvina	27,0	31,5	32,5
Curimbatá	261,0	282,5	292,0
Dourado	27,0	31,0	32,0
Fidalgo	42,0	40,0	41,0
Filhote	45,0	48,0	52,5
Jaraqui	166,5	187,0	191,5
Mandubé	11,0	12,0	11,0
Mapará	138,0	142,0	141,0
Matrinxã	66,0	71,0	75,0
Pacu	171,5	182,0	189,5
Piau	112,0	117,0	123,5
Piranha	42,0	39,0	40,0
Pirarucu	58,0	57,0	57,5
Tucunaré	106,5	114,0	121,5
Outros	49,5	52,5	51,5
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>1.528,0</b>	<b>1.615,0</b>	<b>1.663,0</b>

Fonte: IBAMA, 2004

Outra informação interessante que pode ser extraída das estatísticas pesqueiras do estado, diz respeito às espécies que poderiam ter sua origem tanto na pesca quanto na aquicultura, conforme pode ser visto nas Tabelas 3 e 4 a seguir.

**TABELA 3.** Total de captura no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 pela pesca artesanal de espécies com status tecnológico aquícola consolidado no país em toneladas.

PRINCIPAIS ESPÉCIES	2001	2002	2003
Caranha	21,0	23,0	25,5
Curimatá	261,0	282,5	292,0
Matrinxã	66,0	71,0	75,0
Pacu	171,5	182,0	189,5
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>519,5</b>	<b>558,5</b>	<b>582,0</b>

Fonte: IBAMA, 2004

Destaca-se que dentre as espécies acima apenas encontra-se registro de cultivo comercial de pacus e caranhas na região central do estado do Tocantins, que devido aos baixos volumes produzidos pela pesca artesanal não se constituem em grande empecilho para consolidação de produtos aquícolas.

**TABELA 4.** Total de captura no estado do Tocantins nos anos 2001, 2002 e 2003 pela pesca artesanal de espécies com status tecnológico aquícola em consolidação no país em toneladas.

PRINCIPAIS ESPÉCIES	2001	2002	2003
Dourado	27,0	31,0	32,0
Piau	112,0	117,0	123,5
Pirarucu	58,0	57,0	57,5
Tucunaré	106,5	114,0	121,5
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>303,5</b>	<b>319,0</b>	<b>334,5</b>

Fonte: IBAMA, 2004

É interessante observar que dentre as espécies supracitadas, não são encontrados registro de cultivos comerciais de nenhuma delas na região central do estado do Tocantins, porém já existem algumas iniciativas e um grande interesse principalmente no que se refere ao cultivo do pirarucu (*Arapaima gigas*), peixe originário das Bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins e que pode vir a ser uma espécie importante para a piscicultura. Segundo Ono (2004), vários fatores tornam o cultivo comercial deste peixe ainda mais atrativo, podendo ser citados a qualidade de sua carne aliada ao seu alto valor comercial, o rápido crescimento, podendo alcançar cerca de 10 quilos no primeiro ano de vida e principalmente a capacidade de realizar respiração aérea, o que facilita com que este suporte altas densidades em cultivo, sem que seja prejudicado por eventuais depleções no oxigênio dissolvido na água.

Na opinião de um terço dos distribuidores/varejistas e atacadistas de pescado da região, a principal dificuldade em relação ao pescado local consiste na falta de oferta regular e a grande variação de preços ao longo do ano, características típicas dos produtos provenientes da pesca (IABS, 2005).

Os autores citam ainda que, ao serem questionados acerca do que pensam sobre os peixes cultivados, 74% das respostas dos consumidores, tiveram caráter positivo, como: boa aceitação, tem melhorado, se for fresco eu consumo; e apenas 26% das respostas tiveram um caráter negativo, como: não consumo, qualidade regular, é gordo e tem má impressão; o que demonstra que os produtos provenientes da aquicultura têm real possibilidade de ocupar gradualmente o espaço dos produtos da pesca.

Todavia não se pode deixar de considerar que a produção pesqueira, se bem administrada, pode se tornar uma forte concorrente da aquicultura no nicho de pescado de baixo valor unitário e nas espécies carnívoras, cabendo portanto, estudos de viabilidade detalhados de empreendimentos que visem estes mercados, da mesma forma que deve ser considerada pelos piscicultores da

região, tanto os que praticam a atividade em tanques escavados, como também os que a praticam em barragens, a possibilidade de consolidação do cultivo em tanques-rede no estado, atividade em franca disseminação no país, e que em muitos casos é exercida por pescadores ou ex-pescadores artesanais.

Outra observação muito importante citada pelos autores, diz respeito aos aspectos mercadológicos e principalmente ao fato de que nada adianta perseguir a excelência nos processos produtivos se não houver uma visão clara do que, quanto e a que custo se pode produzir, haja visto que, os sistemas de produção são os que devem se adequar ao mercado e não o contrário. Desta forma, deve-se procurar avaliar toda cadeia de comercialização e não só os pontos de venda de pescado, para assim poder desenvolver a atividade com a técnica adequada, responsabilidade, racionalidade e sustentabilidade.

#### **2.4 Arranjo produtivo local (APL)**

O crescimento e o desenvolvimento regionais fazem parte das intenções de todas as economias mundiais, quer sejam capitalistas ou não. Todavia, só nas últimas décadas a economia regional tem sido objetivo de análise por parte dos estudiosos do assunto, notadamente pelos economistas (Gonçalves, 2001).

Na visão de alguns autores, a questão dos estudos regionais envolve um entrelaçamento de diversas disciplinas: geografia, economia, sociologia, demografia, etc., tratando-se assim de uma “ciência regional” unificada (Dubey, 1977).

Desde o início da década de 1950, já se chamava a atenção para o fato da necessidade da agricultura moderna ser estudada no contexto das matrizes intersetoriais, isto é, a visão agregada da atividade da indústria de insumos, a indústria de produção, de processamento e da estrutura de distribuição dos produtos gerados, sendo cunhado nos Estados Unidos o conceito de *agribusiness* ou agronegócio (Gonçalves, 1999).

Esta visão de “cadeia produtiva” não pode ser desprezada em um mundo globalizado. No caso específico da aquicultura que está em franco desenvolvimento no mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, a visão de agronegócio tem que ser levada em conta e profundamente estudada (Scorvo, 2004).

Dentro deste contexto, o Brasil tem experimentado recentemente, uma concentração de esforços por parte de agentes públicos e privados em direção à promoção do desenvolvimento regional a partir de uma estratégia que está sendo usada com sucesso em muitas partes do globo: o modelo de crescimento baseado em *clusters* (ênfase no agrupamento de empresas e/ou produtores), que pressupõe a concentração setorial e geográfica dos mesmos, em que, a partir desta concentração, estas podem ser beneficiadas pelas economias externas de aglomeração e pelo desenvolvimento da ação conjunta entre os produtores e agentes relacionados à cadeia produtiva, além de partilharem não só o mercado de trabalho especializado, como também, a infra-estrutura, deparando-se, dessa forma, com oportunidades e ameaças comuns (Gonçalves, 2001; Nadvi, 1999; Rosenfeld, 1997; Doeringer & Terkla, 1995; Krugman, 1995; Schmitz, 1995 & Porter, 1990).

A discussão sobre *clusters* vem adquirindo uma crescente relevância na literatura de economia industrial. Inicialmente foram adotados pelos países desenvolvidos e têm sido cada vez mais difundidos nos países em desenvolvimento, nos mais diversos setores econômicos - especialmente no setor industrial - numa resposta às novas e crescentes exigências dos mercados globais (Gonçalves, 2001; Mytelka, 1999 e 1987).

Este interesse tem origem nas mudanças ocorridas no ambiente competitivo das empresas, a partir da década de 1970. Tais mudanças ocorreram simultaneamente com a emergência de um novo paradigma tecnológico (baseado na microeletrônica) que impõe um processo produtivo mais intensivo

em conhecimento. Esta tendência é observada tanto em indústrias tradicionais, tais como pesca no Chile, móveis na Dinamarca, têxtil na Itália e confecções em Taiwan e Tailândia, quanto em indústrias modernas como a microeletrônica no *Silicon Valley* nos EUA. Estas mudanças foram reforçadas pelo processo de liberalização econômica que desmantelou as tradicionais barreiras de comércio e investimento, alterando significativamente o ambiente competitivo de uma maneira geral e colocando enormes dificuldades para as pequenas e médias empresas (Santos et al., 2002; Mytelka & Farinelli 2000; Mytelka, 1999, 1987).

Neste contexto, Visser (1999) distingue dois processos de *clustering*, o primeiro resultando das decisões individuais de empresários para iniciar a operação dos seus negócios na área do *cluster*, tendo em vista o benefício passivo dos fatores locacionais favoráveis (como a presença e a qualidade dos transportes, facilidades de vendas por atacado, disponibilidade de infra-estrutura física, etc). E o segundo, baseado num processo permanente de formulação de estratégias visando buscar ativamente o desenvolvimento de vínculos complementares (nos diversos elos da cadeia produtiva) com outras pequenas e médias empresas, como uma forma de inserção competitiva nos mercados internos e externos (isto é, benefícios ativos do *cluster*, os quais implicam em redução de custos, melhoramento no *design* e na qualidade, inovações, etc).

De acordo com o autor, a linha divisória entre os dois processos de *clustering* (ativo e passivo) está no papel do empresário em cooperar de forma ativa com as demais firmas (concorrentes), como também fornecedores, consumidores, instituições bancárias, centros de pesquisa e treinamento, entre outros, com o propósito de aprendizagem e inovação. O melhoramento contínuo destes vínculos atua como um fator compensador das desvantagens de recursos (tecnológicos, financeiros, etc), que caracterizam a maior parte das pequenas e médias empresas.

Mais recentemente, ancorado principalmente no enorme sucesso comercial das empresas instaladas nos chamados distritos industriais italianos e no vale do Silício na Califórnia, principalmente pela elevada renda *per capita* alcançada nesses lugares, foi se consolidando nos anos 1980 e 1990 um outro conceito para determinados tipos de concentração de empresas denominado Arranjo Produtivo Local (APL).

Este conceito foi criado, tendo essas duas experiências, acima citadas, como paradigma e meta de política. Assim, pode-se concluir que o conceito de APL, ao ter como paradigma principal os distritos industriais italianos e ser associado a uma política que vise, de alguma forma, adaptar essa experiência para outras localidades, tem tradicionalmente, como catalisador mais destacado, a importância da cooperação e como característica fundamental, a presença de pequenas e médias empresas concentradas espacialmente em alguns dos elos de uma cadeia produtiva (Santos et al., 2004).

Em outras palavras, APL (*Local Production Systems*) constitui um tipo particular de *cluster*, formado por pequenas e médias empresas, agrupadas em torno de uma profissão ou de um negócio, no qual se enfatizam o papel desempenhado pelos relacionamentos – formais e informais – entre empresas e demais instituições envolvidas. As firmas compartilham uma cultura comum e interagem, como um grupo, com o ambiente sociocultural local. Essas interações, de natureza cooperativa e/ou competitiva, estendem-se além do relacionamento comercial e tendem a gerar, afora os ganhos de escala, economias externas, associadas à socialização do conhecimento e à redução dos custos de transação (MCT/BASA/ABIPTI, 2005).

Nota-se que nesses sistemas, as unidades produtivas podem ter atividades similares e/ou complementares, em que predomina a divisão do trabalho entre os seus diferentes participantes – empresas produtoras de bens e

serviços, centros de pesquisa, centros de capacitação e treinamento e unidades de pesquisa e desenvolvimento, públicas e privadas (Caporali & Volker, 2004).

Corroborando com esta definição, Bacelar (2004) cita que o APL é formado por aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa.

Prévost (1998) assinala ainda que o desenvolvimento local valoriza a adoção de uma visão empresarial, além de permitir a adoção decisiva de parcerias que mobilizem energias e recursos humanos, materiais e financeiros. Essa sinergia é amplificada quando a atividade econômica está organizada na forma de um APL (Figura 9).

	<i>Cluster/APL informais</i>	<i>Cluster/APL organizados</i>	<i>Cluster/APL inovativos</i>
<b>Existência de Liderança</b>	Baixo	Baixo e Médio	Alto
<b>Tamanho das Firmas</b>	Micro e Pequena	MPME	MPME e Grandes
<b>Capacidade Inovativa</b>	Pequena	Alguma	Continua
<b>Confiança Interna</b>	Pequena	Alta	Alta
<b>Nível de Tecnologia</b>	Pequena	Média	Média
<b>Linkages</b>	Algum	Algum	Difundido
<b>Cooperação</b>	Pequena	Alguma e Alta	Alta
<b>Competição</b>	Alta	Alta	Média e Alta
<b>Novos Produtos</b>	Poucos; Nenhum	Alguns	Continuamente
<b>Exportação</b>	Pouca; Nenhuma	Média e Alta	Alta

Fonte: Mytelka e Farinelli (2000) adaptado de UNCTAD (1998).

**FIGURA 9.** Tipologia consagrada de *Cluster/APL*.

Galinari et all. (2003) define as tipologias supracitadas da seguinte forma:

Os clusters informais ou de subsistência, encontrados frequentemente em países em desenvolvimento, são aqueles caracterizados pela maior abundância de micro e pequenas empresas, com baixo nível tecnológico em relação à

fronteira, fraca capacitação gerencial, trabalhadores com poucas habilidades e com poucas informações sobre mercados estrangeiros. O mercado local dessas empresas é caracterizado por baixas barreiras à entrada, baixa coordenação e networking entre firmas, pouco compartilhamento de informações, falta de confiança entre os agentes locais e fracos encadeamentos inter-firmas, tanto para frente como para trás. Há também uma precariedade em termos de serviços críticos e estrutura de suporte tais como bancos, serviços financeiros e programas de treinamento de força de trabalho.

Os clusters organizados são formados predominantemente por pequenas e médias empresas – PMEs, que apresentam nível de competência ascendente. Em se tratando de capacitação tecnológica percebe-se que os mesmos buscam se atualizar constantemente, apesar da maioria não permanecer próximo à fronteira. Ademais, as firmas exibem capacidade de realizar adaptações tecnológicas, desenhar novos produtos e processos, bem como trazê-los rapidamente ao mercado. Estes arranjos contam com atividades coletivas bastante sedimentadas e organizações objetivando a provisão de infra-estrutura e análise dos problemas mais comuns e suas possíveis soluções.

Já os clusters inovativos são aqueles em que há alta capacidade de criação e inovação, constante treinamento da força de trabalho e corpo gerencial de alto nível. Há maior ligação com o mercado internacional, *linkages* inter-firmas e maior confiança e cooperação entre os atores. A inovação tecnológica é a principal via de criação de novos produtos, o que garante também rápidas respostas às demandas do mercado e conseqüentemente maior dinamismo.

Apesar de todas estas diferenciações nas definições dos arranjos produtivos locais a questão que permeia todas elas refere-se aos ganhos aglomerativos potenciais advindos da proximidade geográfica entre agentes econômicos.

Contudo, os esforços em torno da organização de APL's acabam por envolver e aglutinar instituições públicas e privadas, tais como ministérios e secretarias, universidades e centros de geração e transferência de tecnologias entidades de representação da empresa privada e organizações não governamentais de foco social ou ambiental. A comunhão das expectativas e ações dos envolvidos parece ser capaz de propiciar condições para um desenvolvimento econômico local saudável e convincente, alcançando todas as regiões, atividades e agentes econômicos (MCT/BASA/ABIPTI, 2005).

Santana (2005) observa ainda que os agentes são constituídos de unidades ou empresas (produtoras, fornecedoras, prestadoras de serviços, distribuidoras, *traders*, etc.) e suas diversas formas de representação e associações (particularmente cooperativas), bem como instituições públicas e privadas (para formação e capacitação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento, consultoria, promoção, financiamento, assistência técnica, etc.). Nestes arranjos, as articulações para formação de capital humano e social e para inovação tecnológica entre os diversos agentes são importantes fontes de vantagens competitivas sustentáveis.

Assinalado como um importante instrumento de desenvolvimento setorial, o APL ainda favorece a associação de vantagens comparativas e competitivas das aglomerações empresariais sob uma mesma atividade econômica. Porém, deve ser conduzido por uma estrutura de governança que estimule suas ações e evite o comportamento predatório tanto entre as empresas que o constituem, quanto entre arranjos de mesma área de interesse. Essa estrutura tem a responsabilidade de indicar o contexto no qual ele deve se situar, orientar suas ações e definir o andamento do processo.

Ao possibilitar o envolvimento de diferentes atores/parceiros tais como órgãos do poder público, centros de ensino e de pesquisa tecnológica, entidades de classe, instituições de suporte empresarial, organizações sociais, dentre

outras, a governança do APL influencia as relações econômicas, produtivas, tecnológicas e comerciais entre as empresas do adensamento. Seu surgimento pode ser natural ou estimulado a partir da decisão dos atores locais, o que lhe confere legitimidade nas decisões. Ela deve cuidar para que as aglomerações empresariais evoluam para uma forma de arranjo produtivo que preserve a individualidade das empresas e evite ações predatórias entre concorrentes do mesmo APL. Essa tarefa, sem dúvida apesar de difícil e onerosa, é fundamental para a condução adequada do arranjo e justifica o envolvimento de diferentes atores com vistas a criar sinergias nos trabalhos. Outrossim, o aproveitamento de externalidades positivas comuns a todos e a mitigação e/ou o estabelecimento de medidas compensatórias das externalidades negativas aos afetados também fazem parte das atividades da governança (MCT/BASA/ABIPTI, 2005).

Na medida em que diferentes agentes econômicos e sociais compartilham suas experiências e expectativas, a incerteza dos projetos diminui e, com ela, também os riscos. Diante disso, os projetos se tornam mais atrativos aos investidores, facilitando a aquisição de recursos financeiros a juros menores e mais interessantes aos resultados globais pretendidos. Esse efeito estimula a idealização de novos projetos de APL em diferentes áreas de negócio e regiões do país, promovendo a interiorização dos projetos e ações, propiciando condições para o desenvolvimento regional. Assim, a competência gerencial do arranjo resulta em expansão do crescimento e do nível de bem-estar a suas localidades. Dessa forma, o trabalho em APL promove inclusão empresarial, institucional e social, define os custos e distribui, adequadamente, os benefícios do processo (MCT/BASA/ABIPTI, 2005).

## **2.5 Análise multivariada**

Os problemas oriundos dos fenômenos naturais, sociais e econômicos normalmente envolvem um grande volume de dados. Desta forma, uma eficiente transformação desses dados em informação útil possivelmente passa por uma redução de sua dimensionalidade, devido ao fato de um pequeno número destas variáveis poder conter as informações mais importantes em relação a uma dada pesquisa, enquanto que a maioria das variáveis adiciona pouco ou nada à interpretação dos resultados analisados (Scremin, 2003; Moita Neto & Moita, 1998).

Segundo Moita Neto & Moita (1998), é possível construir agrupamentos entre as amostras de acordo com suas similaridades, utilizando todas variáveis disponíveis, e representá-los de maneira bidimensional através de um dendrograma. Desta forma, a análise de agrupamento hierárquico se configura como uma técnica de estatística multivariada complementar com grande aceitação na análise de dados oriundos dos fenômenos naturais, sociais e econômicos.

Com objetivo de melhorar a compreensão das duas técnicas acima citadas, serão discutidos a seguir alguns termos e conceitos básicos referente a técnicas de análise multivariada, utilizando como base, as considerações apresentadas no trabalho de Moita Neto & Moita (1998). Utilizou-se na presente pesquisa duas técnicas de estatística multivariada: análise de agrupamento hierárquico (*cluster*) e análise discriminante.

### **2.5.1 Análise de agrupamento hierárquico (*cluster*)**

A técnica de agrupamento hierárquico interliga as amostras por suas associações, produzindo um dendrograma no qual as amostras semelhantes, segundo as variáveis escolhidas, são agrupadas entre si. A suposição básica de

sua interpretação está no fato de quanto menor a distância entre os pontos, maior a semelhança entre as amostras. Os dendrogramas são especialmente úteis na visualização de semelhanças entre amostras ou objetos representados por pontos em espaço com dimensão maior do que três, em que a representação de gráficos convencionais não é possível.

Existem muitas maneiras de procurar agrupamentos no espaço n-dimensional. A maneira matematicamente mais simples consiste em agrupar os pares de pontos que estão mais próximos, usando a distância euclidiana, e substituí-los por um novo ponto localizado na metade da distância entre eles. Este procedimento, quando repetido até que todos os pontos sejam agrupados em um só ponto, leva a construção do dendrograma, no qual no eixo horizontal são colocadas as amostras e, no eixo vertical, o índice de similaridade,  $s_{ij}$ , entre os pontos  $i$  e  $j$ , calculado segundo a seguinte expressão:

$$s_{ij} = 1 - \frac{d_{ij}}{d_{\text{máx}}}$$

Fonte: Moita Neto & Moita (1998)

No qual  $d_{ij}$  é a distância entre os pontos  $i$  e  $j$  e  $d_{\text{máx}}$  é a distância máxima entre qualquer par de pontos. Os dendrogramas, portanto, consistem em diagramas que representam a similaridade entre pares de amostras (ou grupos de amostras) numa escala que vai de um (identidade) a zero (nenhuma similaridade).

Os dendrogramas são construídos diretamente por todos os programas estatísticos que fazem classificação dos dados através de agrupamento hierárquico (*Hierarchical Analysis ou Cluster Analysis*).

### **2.5.2 Análise discriminante**

Análise discriminante é uma técnica de análise multivariada frequentemente utilizada com o objetivo de diferenciar populações e/ou classificar objetos (observações) em populações pré-definidas, em outras palavras, considera um conjunto de indivíduos no qual se observa um caráter qualitativo  $q$  ( $q \geq 2$ ) modalidades (Johnson & Wichern, 1998; Bouroche & Saporta, 1980).

A diferença básica entre análise discriminante e análise de agrupamento consiste no fato de que na análise de agrupamento deseja-se formar  $k$  grupos homogêneos na amostra sem o conhecimento a priori da alocação dos objetos nos grupos. Já na análise discriminante, tem-se o conhecimento a priori a quais populações pertencem os objetos da amostra.

Johnson & Wichern (1998) definem os principais objetivos da análise discriminante, como sendo a discriminação, que consiste em encontrar funções das variáveis observadas (funções discriminantes) que são responsáveis ou que possam explicar as diferenças entre as  $g$  populações e a classificação ou alocação, que determina as funções das variáveis observadas que permitam classificar novos objetos em uma das  $g$  populações.

De modo prático, as funções discriminantes são determinadas com base na amostra e são utilizadas para fazerem a classificação dos objetos extra-amostra em uma das populações.

Hair et al. (2005) definem análise discriminante como sendo uma técnica estatística apropriada quando a variável dependente é categórica (nominal ou não-métrica) e as variáveis independentes são métricas, sendo que, em muitos casos a variável dependente compõe-se em apenas dois grupos ou classificações, por exemplo, possui redes para despescas ou não possui redes para despescas. Em outras situações, mais de dois grupos são determinados, como por exemplo, as classificações de ensino fundamental, ensino médio e ensino universitário.

Desta forma, a análise discriminante reúne técnicas capazes de lidar com dois ou mais grupos, sendo que, quando duas classificações são envolvidas, a técnica é denominada análise discriminante de dois grupos e quando são detectadas três ou mais classificações, denomina-se por análise discriminante múltipla (MDA).

A análise discriminante consiste em calcular uma variável estatística, a combinação linear de duas ou mais variáveis independentes que discriminarão melhor entre os grupos definidos *a priori*. A discriminação é obtida estabelecendo-se os pesos da variável estatística para cada variável com o objetivo de maximizar a variância entre os grupos relativa à variância dentro dos grupos. Essa combinação, denominada função discriminante, conforme mencionada acima, pode ser determinada pela equação que assume a seguinte forma:

$$Z_{jk} = a + W_1 X_{1k} + W_2 X_{2k} + \dots + W_n X_{nk} .$$

Onde:

$Z_{jk}$  : escore Z discriminante da função discriminante par  $j$  para o objeto  $k$

$a$ : intercepto

$W_{ij}$  : peso discriminante para a variável independente  $i$

$X_{ik}$  : variável independente  $i$  para o objeto  $k$

Pode-se ainda entender que a análise discriminante é uma técnica apropriada para testar a hipótese de que as médias de grupo de um conjunto de variáveis independentes para dois ou mais grupos são iguais. Esse procedimento é feito multiplicando cada variável independente por seu peso correspondente e adicionando esses produtos juntos. O resultado é um escore Z discriminante composto para cada indivíduo na análise. Posteriormente, calcula-se a média dos escores discriminantes para todos os indivíduos em um grupo, obtendo-se assim média do grupo que é denominada centróide. Desse modo, quando a análise

envolve dois grupos, há dois centróides; com três grupos, há três centróides e assim por diante. Os centróides indicam o local mais característico de qualquer indivíduo de um grupo particular, sendo que, a comparação dos centróides indicam quão afastados estão os grupos ao longo da dimensão testada (Hair et al., 2005).

O teste para significância estatística da função discriminante é uma medida generalizada da distância entre os centróides de grupos. Esse cálculo é realizado comparando as distribuições dos escores discriminantes para os grupos. Se a sobreposição nas distribuições é pequena, a função discriminante separa bem os grupos. Por outro lado, se a sobreposição é grande, a função é um discriminante pobre entre os grupos.

Em estudos que ocorrem mais de duas classificações na variável dependente, a análise discriminante calcula mais de uma função discriminante, isto é, calcula-se  $NG-1$  funções onde  $NG$  é o número de grupos e cada função discriminante calcula um escore discriminante  $Z$ . É importante entender que a análise discriminante não está restrita a uma única variável estatística, como ocorre em regressão múltipla, mas, cria múltiplas variáveis estatísticas que representam dimensões de discriminação entre os grupos, conseqüentemente, se uma variável dependente for classificada em três grupos, cada objeto terá um escore para funções discriminantes um e dois, o que permite que esses objetos sejam representados graficamente em duas dimensões, onde cada dimensão representa uma função discriminante.

A interpretação e aplicação da análise discriminante são muito semelhantes as da análise de regressão, isto é, a função discriminante é uma combinação linear de medidas métricas para duas ou mais variáveis independentes e é usada para descrever ou prever uma única variável dependente. A diferença básica entre análise discriminante e a análise de regressão está relacionado ao fato da análise discriminante ser aplicada a

problemas de pesquisa nos quais a variável dependente é categórica, ao passo que a regressão é aplicada a casos onde a variável dependente é métrica.

### **2.5.3 Variáveis categóricas *dummy***

Comumente pode-se tomar valores (escalares) sobre alguma extensão contínua, para quantificar determinados fenômenos subjacentes às variáveis quantitativas (ou numéricas). Ocasionalmente, o pesquisador deve introduzir um (ou mais fatores) que possuem um ou mais níveis distintos. Estudos que envolvem mensurações de variáveis qualitativas (nominais), pertencem a um grupo de variáveis denominadas variáveis categóricas (Tabachnick & Fidell, 2001).

Desse modo, pode-se elaborar um esquema de códigos para classificar os fatores ou os níveis desses fatores, dependendo do tipo de relacionamento entre os grupos de interesse. Em geral são usados quatro tipos de códigos, a saber: *dummy*, efeito, contraste e tendência. Porém, neste trabalho, utilizou-se em específico o código *dummy*; portanto, será feita apenas uma breve abordagem especificamente sobre esta variável.

Neste sentido, pode-se formalizar que variáveis *dummies* (variáveis substitutas ou indicadoras) são uma série de números distribuídos para indicar membros de qualquer grupo de categoria exaustiva e mutuamente exclusiva (por exemplo, presença ou ausência de uma característica em um objeto ou indivíduo). É importante salientar que códigos *dummy* são geralmente (mas nem sempre) não correlacionados a qualquer nível físico que se possa existir entres os próprios fatores.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Origem dos dados

O presente estudo foi desenvolvido a partir do levantamento de campo das características sócio-econômicas e tecnológicas dos proprietários de pisciculturas localizadas na região central do estado do Tocantins, por meio de aplicação direta de questionário (Anexos), no período de novembro de 2003 a abril de 2004.

A escolha da região central do estado do Tocantins para o desenvolvimento desta pesquisa teve como principais motivos o fato desta região possuir aproximadamente um terço da população total do estado e ser detentora da maior renda *per capita* do estado do Tocantins, segundo dados do IBGE (2004).

A primeira etapa da pesquisa foi constituída pelo levantamento de informações quantitativas e qualitativas preliminares em relação aos piscicultores estabelecidos na região em questão, junto a órgãos governamentais e ao setor privado, ligado direta ou indiretamente à área de piscicultura. A partir deste levantamento, foi elaborado o questionário e em seguida aplicado no campo junto a 47 piscicultores distribuídos em 12 municípios (Tabela 5), dos quais 33 foram selecionados para participar do estudo (Figura 10) tendo como critério de seleção piscicultores que tinham como objetivo desenvolver empreendimento de piscicultura com fins comerciais e apresentavam condições estruturais para tal.

Os dados coletados envolveram uma série de variáveis (Anexos) visando identificar as características do piscicultor (sócio-econômica), da propriedade e

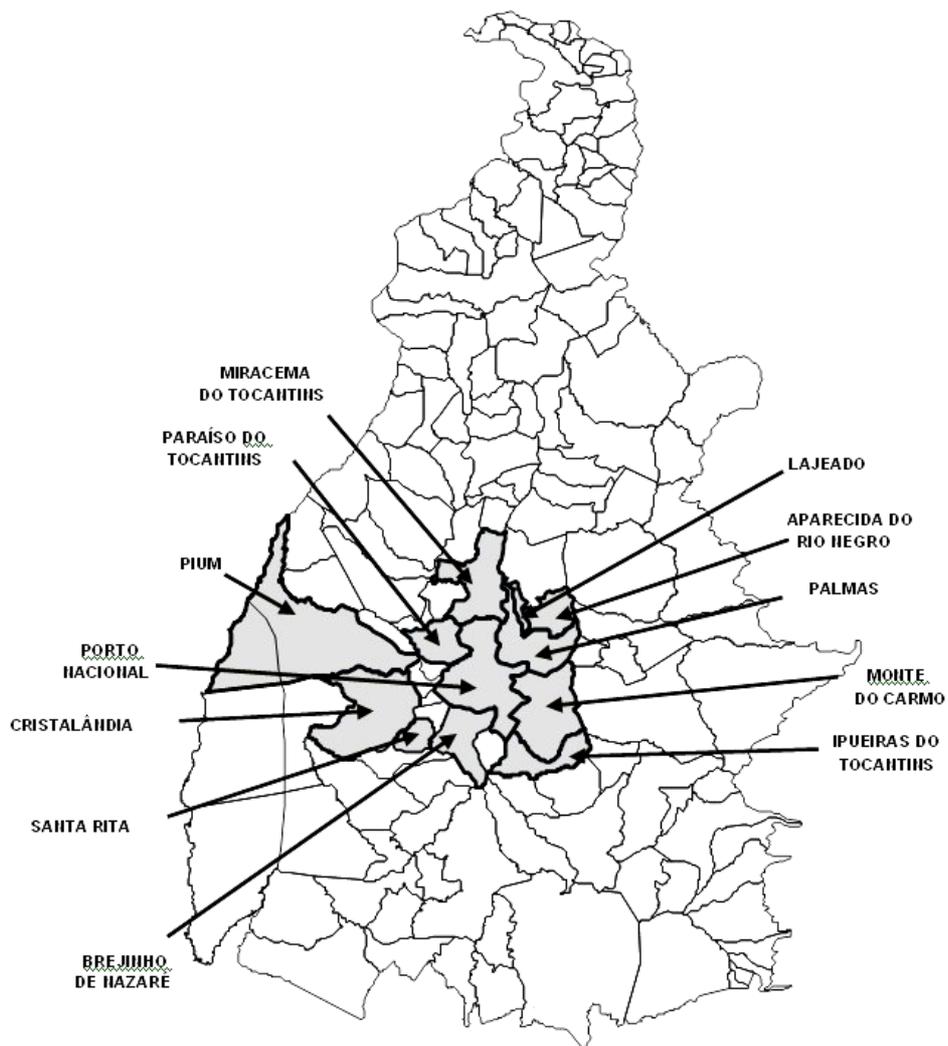
da piscicultura (infra-estrutura, manejos produtivos, aspectos legais e comerciais).

**TABELA 5.** Municípios e o nº de piscicultores pesquisados.

MUNICÍPIO	PROPRIEDADES	
	nº de piscicultores pesquisados	%
PORTO NACIONAL	8	24,2
PARAÍSO	6	18,2
APARECIDA DO RIO NEGRO	4	12,1
BREJINHO DE NAZARÉ	3	9,1
IPUEIRAS	2	6,1
LAJEADO	2	6,1
MIRACEMA	2	6,1
PALMAS	2	6,1
CRISTALÂNDIA	1	3,0
MONTE DO CARMO	1	3,0
PIUM	1	3,0
SANTA RITA	1	3,0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Estas características foram subdivididas em variáveis como área total da propriedade e da piscicultura (em hectares), espécies de peixes exploradas, produtividade, número de empregados, grau de escolaridade e experiência do piscicultor, assistência técnica, capital financiado, fontes de informação de mercado, participação em associações, compra conjunta, equipamentos existentes, comercialização, meio ambiente, entre outros (Anexos).



Fonte: Dados da pesquisa

**FIGURA 10.** Municípios que integram o território do arranjo produtivo local de piscicultura da região central do estado do Tocantins.

### **3.2 Seleção das variáveis analisadas**

Para permitir uma melhor compreensão dos diversos aspectos relacionados à atividade da piscicultura na região pesquisada, foram levantadas, através de questionário de campo, um total de 128 variáveis (Anexos) das quais 20 foram selecionadas para posterior análise estatística descritiva e multivariada.

Os critérios utilizados para seleção das variáveis analisadas procurou atender as exigências, não só em relação à técnica de estatística multivariada utilizada para a análise dos dados, como também a critérios técnicos característicos de empreendimentos de piscicultura para fins comerciais.

Grande parte das variáveis eliminadas referia-se a características quantitativas, que devido a pouca profissionalização do setor, não puderam ser levantadas de forma confiável. Logo após, foram eliminadas todas aquelas que não apresentaram diferenças entre os piscicultores, ou seja, as que tiveram respostas iguais nos questionários aplicados na pesquisa de campo e/ou avaliação mediante visita técnica.

### **3.3 Descrição das variáveis selecionadas e justificativas de inclusão no estudo**

Será feita, nesta seção, uma breve descrição e justificativa das variáveis incluídas neste estudo (Tabela 6) com as respectivas abreviaturas utilizadas.

#### **3.3.1 Anos de escolaridade do piscicultor**

O grau de instrução foi medido em anos de estudo, considerando-se 08 anos de estudo para o ensino fundamental, 11 anos para o ensino médio e 15 anos para o ensino superior. Desta forma, atribuiu-se variáveis *dummies* com valores 0 para até 08 anos de estudo e 1 para mais de 08 anos de estudo. O grau

de instrução pode estar relacionado, em certa medida, à capacidade gerencial do piscicultor ou ao seu grau de capitalização.

**TABELA 6.** Descrição das abreviaturas das variáveis utilizadas na pesquisa de campo realizada na região central do estado do Tocantins.

<i>Variáveis</i>	<i>Descrição</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Descrição</i>
<b>AS.TEC</b>	Assistência técnica	<b>GR.INST</b>	Grau de instrução do proprietário
<b>ASSOC</b>	Entidade de classe	<b>HA.H2O</b>	Área de lâmina d'água da piscicultura
<b>ATV.PRN</b>	Atividade principal da propriedade	<b>INC.ATV</b>	Início atividade
<b>BERC</b>	Berçário	<b>N.TQS</b>	Número de tanques
<b>BIOMT</b>	Biometria	<b>P.F.REND</b>	Principal fonte de renda
<b>CLGM</b>	Calagem	<b>PQ.PIS</b>	Porque escolheu piscicultura
<b>CMRC.PX</b>	Comercializa o peixe produzido	<b>QLD.H2O</b>	Qualidade de água
<b>DSFC.TQ</b>	Faz desinfecção dos tanques	<b>RACAO</b>	Alimento utilizado peixes
<b>EQUIP13</b>	Equipamentos básicos	<b>RSP.APP</b>	Respeita APP
<b>F.FX.PIS</b>	Número funcionário fixo piscicultura	<b>SIST.CR</b>	Sistema criação

Fonte: Dados da pesquisa

### 3.3.2 Associação

Na região pesquisada existem três associações de piscicultores. Em face a esta realidade, atribuiu-se variáveis *dummies* com valores 1 e 0 para os piscicultores, equivalendo às opções associado e não associado as entidades acima citadas, respectivamente. Esta variável busca detectar a existência da cultura de coletividade e a percepção da sua importância na área.

### 3.3.3 Principal fonte de renda

Na pesquisa realizada foi verificado o fato da piscicultura ser ou não a principal fonte de renda do piscicultor. Variáveis *dummies* com valores 1 e 0 foram utilizadas, 1 correspondendo aos piscicultores que tinham a atividade de

piscicultura como uma importante fonte de renda e 0, outras atividades. Esta variável pode ser indício de maior eficiência produtiva, além de poder estar relacionada ao tipo de sistema de criação adotado e ao tamanho da piscicultura.

### **3.3.4 Porque escolheu a piscicultura**

Na maioria das vezes, a percepção do piscicultor em relação à atividade de piscicultura se configura como a principal responsável pela tomada de decisão sobre a possibilidade de investimento na atividade, independente do fato desta ter ou não qualquer tipo de suporte de viabilidade econômica. Sendo assim, atribuiu-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, representando atividade rentável e outros motivos, respectivamente.

### **3.3.5 Número de funcionários fixos**

Em relação aos funcionários fixos foi atribuído variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a nenhum funcionário e pelo menos um funcionário, respectivamente. O número de empregos gerados direta e indiretamente no setor pode ser um importante indicativo de investimento e sucesso comercial obtido pelos piscicultores.

### **3.3.6 Atividade principal da propriedade**

A variável atividade principal da propriedade foi dividida em duas categorias: piscicultura e outras, atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, respectivamente. O levantamento desta informação teve como objetivo identificar o nível de envolvimento do piscicultor com a atividade e as possíveis razões que o levaram a priorizar ou não a atividade. Ela pode estar relacionada à capacidade gerencial do piscicultor ou a aptidão da propriedade para a atividade de piscicultura, entre outros.

### **3.3.7 Início da atividade**

Esta variável foi dividida em duas categorias: menos de três anos e igual ou maior a três anos, atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, respectivamente. O nível de experiência do produtor rural pode ser um fator determinante para a adoção de novas tecnologias e influenciar diretamente na produtividade/rentabilidade obtida na piscicultura, gestão coletiva e percepção de sua importância para o desenvolvimento do setor como um todo, entre outros.

### **3.3.8 Área total de lâmina d'água**

A variável área total abrange a área (em hectares) de lâmina de água pertencente a cada piscicultor entrevistado onde foi atribuído variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo até 04 hectares e maior que 04 hectares, respectivamente. Esta variável extremamente importante em virtude de sua influência direta sobre a produtividade da piscicultura, a comercialização do pescado produzido e conseqüentemente a rentabilidade do empreendimento.

### **3.3.9 Número total de tanques escavados**

Em relação ao número total de tanques escavados, atribuí-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a até oito tanques e maior que oito tanques, respectivamente. Esta variável pode proporcionar ao piscicultor trabalhar com diferentes espécies em diferentes fases de desenvolvimento, além de propiciar melhor padronização da produção e regularidade na oferta de pescado ao mercado, o que conseqüentemente pode vir a influenciar a viabilidade econômica do empreendimento. Em relação ao piscicultor, esta variável pode estar relacionada à experiência na atividade e indicar a capacidade gerencial e/ou seu grau de capitalização.

### **3.3.1.0 Assistência técnica**

Verificou-se a existência ou não de assistência técnica especializada nas propriedades visitadas, devido ao fato desta assumir um papel muito importante em relação a aspectos ligados ao manejo geral da criação (soltura e acompanhamento do desenvolvimento dos peixes, nutrição adequada compatível com a espécie criada e a fase de desenvolvimento da mesma, manejo profilático preventivo, aplicação tecnicamente correta de adubos, calcário, etc., entre outros) responsável pelo bom andamento de toda atividade piscícola na propriedade. Desta forma, atribuiu-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a ausência e existência, respectivamente. Esta variável pode estar associada a alguns fatores como o grau de capitalização do piscicultor, o tipo de sistema de produção adotado, a permanência do piscicultor na propriedade, estágio avançado de gestão coletiva, entre outros.

### **3.3.1.1 Sistema de criação**

O sistema de criação adotado pelo piscicultor pesquisado foi dividido em duas categorias distintas, atribuindo-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a sistema extensivo e semi-intensivo, respectivamente, podendo a mesma estar relacionada ao nível de experiência do piscicultor na atividade, capacidade gerencial, aptidão da propriedade, entre outros.

### **3.3.1.2 Berçário**

A utilização de berçários nas pisciculturas pesquisadas foi avaliada, atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a utiliza e não utiliza, respectivamente. Esta variável pode facilitar o manejo e melhorar a taxa de sobrevivência dos alevinos e tem uma ligação direta com o tipo de sistema de produção adotado.

### **3.3.1.3 Equipamentos**

A variável equipamento buscou identificar nas pisciculturas pesquisadas, a presença ou não do equipamento básico (balança, rede de arrasto, tarrafa, disco de secchi) necessário para a prática de um bom manejo em uma piscicultura no sistema semi-intensivo, atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a possui e não possui, respectivamente. A posse de equipamentos básicos é de fundamental importância para realização de manejos como biometrias, transporte, despesca, bem como avaliação da qualidade da água, etc., podendo estar ligada a fatores como o grau de capitalização, experiência do piscicultor, dentre outros.

### **3.3.1.4 Qualidade de água**

Esta variável foi avaliada em todas as pisciculturas pesquisadas, onde, atribuiu-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a não realiza e realiza, respectivamente. A verificação da qualidade de água é de fundamental importância para o desenvolvimento satisfatório dos peixes e pode estar associada à experiência do piscicultor, à capacidade financeira do mesmo, o sistema utilizado e o tamanho da piscicultura, entre outros.

### **3.3.1.5 Calagem**

Esta variável pode estar associada a experiência do produtor, o sistema utilizado, entre outros aspectos. Atribuiu-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a não realiza e realiza, respectivamente.

### **3.3.1.6 Tipo de alimento utilizado para os peixes**

Insumo de fundamental importância para o pleno desenvolvimento dos peixes, ao qual atribuiu-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a ração

caseira e/ou alimentos alternativos e ração comercial extrusada, respectivamente. O tipo de alimento utilizado em uma piscicultura pode afetar diretamente não só o desenvolvimento dos peixes e, conseqüentemente, o tempo de criação do mesmo, como também a saúde dos animais. Em relação ao piscicultor, esta variável pode estar associada à capacidade gerencial do mesmo, seu grau de capitalização, ao tamanho da piscicultura e à visão estratégica de mercado.

#### **3.3.1.7 Biometria**

A variável biometria, manejo de fundamental importância para o acompanhamento do desenvolvimento dos peixes, entre outros aspectos, foi avaliada em todas as propriedades pesquisadas neste trabalho, atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a não realiza e realiza, respectivamente. Esta variável pode estar associada à experiência do piscicultor, adoção de tecnologia, grau de capitalização, tamanho da piscicultura, visão estratégica do mercado consumidor e tipo de sistema de produção adotado.

#### **3.3.1.8 Desinfecção dos tanques**

Esta variável pode estar associada a experiência do piscicultor, a existência de manejo sanitário e conseqüentemente a percepção da sua importância para o bom andamento da criação de peixes. Atribuiu-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a não realiza e realiza, respectivamente.

#### **3.3.1.9 Área de Preservação Permanente (APP)**

Esta variável foi cuidadosamente levantada em todas as pisciculturas pesquisadas neste trabalho, atribuindo-se variáveis *dummies* 0 e 1, correspondendo a não respeita e respeita, respectivamente. A APP, quando não respeitada pode vir a inviabilizar a legalização ambiental da piscicultura e conseqüentemente impedir o funcionamento legal do empreendimento e pode

estar associado à percepção do piscicultor da importância em respeitar a questões ambientais, bem como a visão estratégica de mercado.

### **3.3.2.0 Comercialização do peixe produzido**

A comercialização dos peixes foi avaliada em cada piscicultura pesquisada atribuindo-se variáveis *dummies* com valores 0 e 1, correspondendo a não comercializa e comercializa, respectivamente. Esta variável pode estar relacionada ao nível de associativismo na etapa de comercialização e em certa medida, à capacidade gerencial do piscicultor ou ao seu grau de capitalização.

## **3.4 Análises estatísticas**

Neste estudo foram utilizadas técnicas de análise multivariada, as quais operacionalizam com diversas variáveis aleatórias simultaneamente. Estas técnicas assumem diferentes formas, cada uma processando os dados para as “p” variáveis e “n” indivíduos diferentemente e cujos resultados mostram diferentes aspectos do conjunto de dados que está sendo analisado.

Entre as suas diversas formas, foram empregadas as técnicas de análise agrupamento hierárquico e análise discriminante.

Através da utilização dos softwares para computação estatística e ambientes gráficos “R”, versão 2.2 e *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 12.0, implementaram-se as análises estatísticas dos dados avaliados neste trabalho.

### **3.4.1 Estruturação da amostra multivariada - variável *dummy***

Devido ao fato do fenômeno em estudo ser, em sua maioria, de caráter nominativo, foi necessário fazer uso das variáveis indicadoras (*dummies*), como uma forma de se quantificar essas variáveis nominais, para então poder submetê-

las aos procedimentos estatísticos, que nesse caso foram as técnicas de multivariada.

Esta fase da análise é muito importante, porque toda a veracidade dos fatos depende diretamente da qualidade da amostra a ser analisada. Portanto, cada variável foi codificada em duas categorias, sendo que se o indivíduo reunisse certa propriedade em estudo, receberia o código (1), caso contrário receberia (0). Dessa forma, os dados foram devidamente organizados em uma estrutura denominada ‘*data frame*’, onde as variáveis (formato *dummy*) foram arranjadas em colunas e as observações (piscicultores) figuraram nas linhas. O arquivo de dados depois de tabulado na planilha Excel foi salvo em um arquivo eletrônico de extensão “*csv*”, opcionalmente.

### **3.4.2 Análise de *clustering***

Depois da fase de estruturação e apuração dos dados, os mesmos foram importados para o ambiente **R**, mediante a função ‘*read.csv*’ (caso o arquivo fosse de extensão *.txt* seria usada a função ‘*read.table*’). Uma vez importado os dados, primeiramente, calculou-se a matriz de dissimilaridade (matriz de parença) com o objetivo de se fazer uma análise de “cluster”. Utilizou-se para essa finalidade a função *daisy* que se encontra disponível no pacote *cluster* do ambiente do **R**. Escolheu-se a função *daisy* por sua flexibilidade no manuseio de diversos tipos de variáveis, como por exemplo, nominal, ordinal, binária (a) simétrica, e as outras foram preteridas por permitirem somente o uso de variáveis numéricas.

Antes do desenvolvimento da análise de *cluster* propriamente dita, implementou-se uma rotina de computador para otimizar o número de *cluster*, por meio da amplitude média da silhueta. Esse procedimento se fez necessário pois se optou pelo método de partição, o qual exige a priori que se estipule o número de cluster, sendo esta, a principal característica que diferencia os

métodos de partição dos métodos aglomerativos. Os procedimentos para o método de partição, por meio do **R**, foram realizados pelos objetos da classe “Partition Around Medoids”, desempenhados pela função “*pam*” (uma versão robusta do método k-médias).

Outro motivo que justificou a escolha desse método foi o fato do critério de qualidade utilizado pelo algoritmo ‘*pam*’ basear-se na minimização da soma de dissimilaridades (o que dá um forte suporte estatístico), que o torna bastante robusto, ao invés de uma soma de quadrado de distâncias euclidianas, além de gerar um ambiente gráfico original denominado silhueta (Rousseeuw, 1987), como também, um gráfico bivariado que possibilita a visualização de uma partição (*clustering*) dos objetos. Todas as observações são representadas por pontos no gráfico, usando componentes principais ou escala multidimensional ao redor de cada cluster de forma elíptica.

Utilizaram-se ainda os recursos dos métodos de análise de clustering hierárquicos, por meio da função “*hclust*” (biblioteca “cluster”) que desempenha métodos de análise de clusters sobre estruturas de dissimilaridades para  $n$  objetos a serem agrupados. Inicialmente, cada objeto é designado a seu próprio grupo e então o algoritmo procede interativamente, e, cada estágio unindo os dois mais similares clusters, continuando dessa forma, até existir um único cluster. Em cada estágio distâncias entre os clusters são recalculados pela fórmula de dissimilaridade, adaptada, de Lance-Willians.

Para efeito de cálculo, utilizou-se o método de *variância mínima de Wards*, almejando encontrar um compacto cluster esférico. A função “*hclust*” possui todos os algoritmos utilizados na formação dos agrupamentos hierárquicos citados na literatura, mas não serão mencionados neste texto. A função “*hclust*” retorna, um objeto da classe “*hclust*” que possibilita descrever toda a estrutura necessária (denominada árvores) para se traçar um procedimento gráfico denominado dendrograma. Essa ferramenta de análise descritiva é um

recurso muito utilizado na análise de cluster porque facilita a identificação do número de grupos que se pode formar. Vale ressaltar que o “**R**” também possui a função “dendrogram” que faz o mesmo trabalho, porém, é dependente do objeto de “hclust”.

### **3.4.3 Análise discriminante**

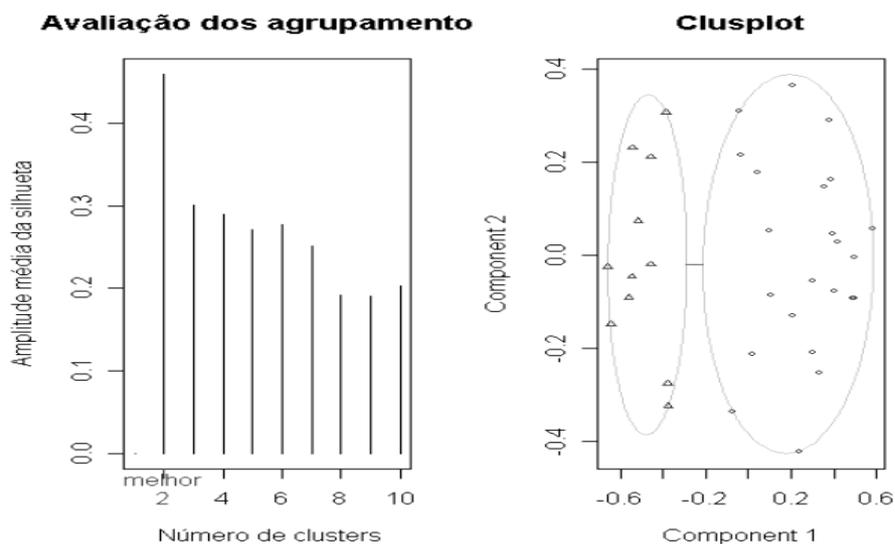
Buscando aprofundar o conhecimento das características dos dois grupos de piscicultores, aplicou-se a análise discriminante com a finalidade de verificar quais são as variáveis que discriminam os Grupos 1 e 2. Para tanto, no processamento da análise discriminante utilizou-se o método *Stepwise* (por etapas) considerando-se como variável dependente os dois grupos de piscicultores extraídos pela análise de *cluster* e, como variáveis independentes, as 20 variáveis *dummies*.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Análise de agrupamento hierárquico

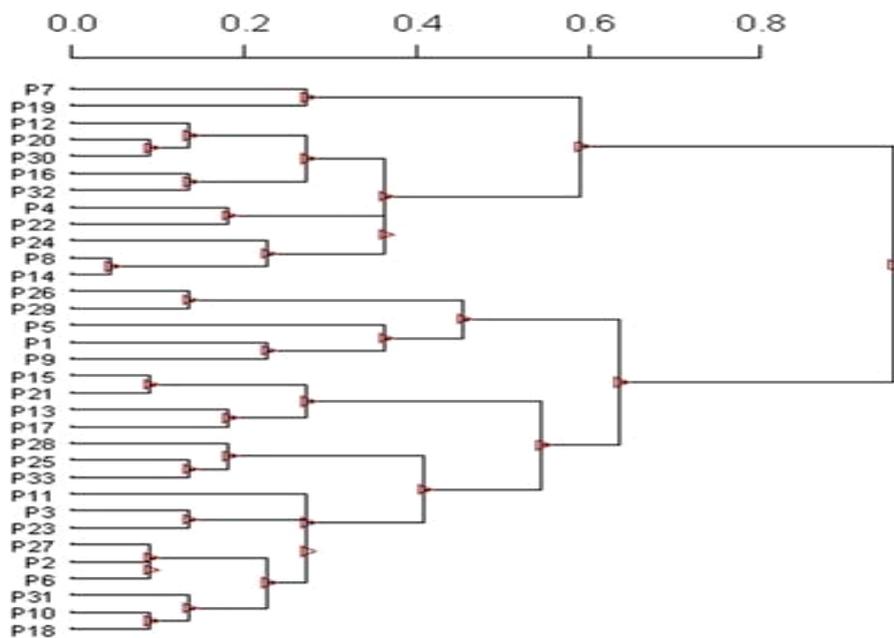
Como comentado anteriormente, esta técnica interliga as amostras por suas associações, produzindo um dendrograma no qual as amostras semelhantes, segundo as variáveis escolhidas, são agrupadas entre si, sendo que a suposição básica de sua interpretação consiste no fato de que quanto menor a distância entre os pontos, maior a semelhança entre as amostras (Moita Neto & Moita, 1998).

A Figura 11 contém uma avaliação de agrupamentos e sugere dois grupos (*clusters*) que estão evidenciados na Figura 12, que contém o dendrograma relativo à similaridade entre os produtores pesquisados segundo as variáveis selecionadas.



**FIGURA 11.** Identificação do número de agrupamentos, evidenciando sua configuração espacial (*clusplot*). Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 12 é apresentado um dendrograma que possibilita a visualização de semelhanças entre os 33 piscicultores pesquisados. As maiores similaridades encontradas deram origem a dois grandes grupos, sendo que o primeiro difere claramente do segundo por apresentar em sua composição, piscicultores especializados na produção de alevinos e adeptos a práticas responsáveis pela melhoria do processo produtivo.



Fonte: Dados da pesquisa

**FIGURA 12.** Dendrograma obtido da análise de grupamento hierárquico utilizando as 20 variáveis pesquisadas.

Ainda em relação ao primeiro grupo, vale ressaltar que o mesmo se distingue do segundo, basicamente, por se destacar em relação à infra-estrutura básica (hectare de lâmina d'água e número de tanques) e ao fato dos

piscicultores, que o integram, possuem equipamentos básicos que propiciam aos seus empreendimentos aquícolas, um melhor desempenho comercial.

No que diz respeito à configuração interna, o grupo 1 apresenta dois sub-grupos, que se diferem pelo fato do maior deles considerar a piscicultura como a principal atividade economicamente rentável da propriedade. Vale destacar que as maiores similaridades encontradas neste sub-grupo são entre os piscicultores (P): P20 e P30, fato este já esperado, pois os mesmos eram, até o momento da pesquisa, os únicos especializados na produção comercial de alevinos.

Outra similaridade importante identificada pela técnica de agrupamento hierárquico, diz respeito aos empreendimentos representados pelos piscicultores P24, P8 e P14, também esperada, pois além de serem muito semelhantes em relação ao perfil tecnológico e estrutura física das pisciculturas, priorizam aspectos sociais e a gestão coletiva, formando assim pequenas associações, uma exclusivamente de cunho social voltada para a área de educação de adolescente, e as outras duas pisciculturas de cunhos familiares, apoiadas por um programa específico da secretaria de ação social do governo do estado do Tocantins, que visa promover o desenvolvimento da inclusão social pela geração de emprego e renda, através da atividade de piscicultura.

Em relação ao segundo grupo, apesar de apresentar várias subdivisões, os piscicultores que integram o mesmo não apresentam, na prática, grandes diferenças tecnológicas e de infra-estrutura entre si. Apesar deste fato, vale ressaltar que mesmo não tendo muitas diferenças marcantes, a técnica de análise multivariada utilizada conseguiu identificar e agrupar um sub-grupo com grande potencial para atingir uma melhor performance produtiva a partir de pequenos ajustes em relação à adoção de tecnologia, gestão coletiva e organização administrativa.

## 4.2 Análise discriminante aplicada aos grupos de piscicultores

Com a aplicação da análise discriminante observou-se, no geral, que 100% dos piscicultores pertencentes aos Grupos 1 e 2 foram corretamente classificados. A análise discriminante permitiu identificar quatro variáveis, as quais os Grupos 1 e 2 apresentaram divergências no perfil tecnológico dos piscicultores, conforme demonstrado na Tabela 7. Tais resultados demonstram que em todas as etapas, os resultados dos testes estatísticos (Wilk's Lambda e F) apresentaram significância de 100%. Cabe esclarecer que as demais variáveis *dummies* que ficaram de fora de modelo não apresentaram divergências entre os piscicultores.

**TABELA 7.** Resultado de cada etapa da análise discriminante identificando as variáveis *dummies* que discriminam os Grupos 1 e 2 de piscicultores.

<b>Etapa</b>	<b>Variável</b>	<b>Wilk's Lambda</b>	<b>Teste F</b>	<b>Significância</b>
<b>1</b>	<b>EQUIP13</b>	0,1304	206,6667	100%
<b>2</b>	<b>QLD.H2O</b>	0,0909	150,0000	100%
<b>3</b>	<b>HA.H2O</b>	0,0718	125,0222	100%
<b>4</b>	<b>RSP.APP</b>	0,0574	114,8691	100%

Fonte: Dados da pesquisa

Ainda, no processamento da análise discriminante extraiu-se uma função discriminante que apresentou coeficiente de correlação canônica de 0,971. Esse valor elevado ao quadrado  $(0,971)^2$  indica que 94,28% da variância total pode ser explicada pelo modelo resultante que incluiu as quatro variáveis selecionadas pelo método *Stepwise*.

Com base nas quatro variáveis *dummies* extraídas pela análise discriminante foi possível classificar os dois grupos com base no perfil

tecnológico dos piscicultores (Tabela 08), ou seja, denominou-se aqui o Grupo 1 como sendo composto por piscicultores “**menos tecnificados**” e o Grupo 2 como “**mais tecnificados**”.

**TABELA 8.** Perfil tecnológico dos grupos de piscicultores.

Variável	Variável dummy	Grupo 1 “Menos tecnificados” (22 piscicultores)	Grupo 2 “Mais tecnificados” (11 piscicultores)
<b>EQUIP13</b> (equipamentos básicos)	0 – não possui	22	1
	1 – possui	0	10
<b>QLD.H2O</b> (qualidade da água)	0 – não realiza	20	0
	1 - realiza	2	11
<b>HA.H2O</b> (área total de lâmina d’água)	0 – até 4 ha	22	5
	1 – mais que 4 ha	0	6
<b>RSP.APP</b> (respeita área de preservação permanente)	0 – não respeita	16	3
	1 - respeita	6	8

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação a variável EQUIP13, 10 dos 11 piscicultores (91%) pertencentes ao grupo “mais tecnificados”, afirmaram possuir em suas pisciculturas, equipamentos básicos para monitoramento da qualidade de água e acompanhamento do desenvolvimento dos peixes. A constatação deste fato no estudo em questão, credencia esta variável como sendo uma excelente indicadora de empreendimentos que fazem uso de práticas de manejo tecnicamente corretas, fato este fundamental para maximização de resultados positivos que propiciam condições para o sucesso comercial em um empreendimento de piscicultura.

Corroborando com este fato, a variável QLD.H2O se destaca também como uma importante variável discriminante dos grupos identificados, onde todos os 11 piscicultores do grupo “mais tecnificados” afirmaram acompanhar a qualidade da água em suas respectivas pisciculturas, pratica esta de fundamental

importância, pois as condições físico-químicas da água influenciam decisivamente no desenvolvimento dos peixes.

Em relação a variável HA.H2O, identificada na análise discriminante, a maioria dos piscicultores (55%) do grupo “mais tecnificado”, possuíam mais do que 4 ha de lâmina d’água, que por sua vez, eram aquelas que continham um maior número de tanques escavados por piscicultura. Estes dois fatores juntos podem possibilitar ao piscicultor, uma maior regularidade de oferta de pescado, maior volume de produção e conseqüentemente maior facilidade de padronização do peixe oferecido ao mercado, características essas essenciais para uma boa exploração comercial em empreendimentos de piscicultura.

Vale ressaltar que, as maiores áreas de lâmina d’água avaliados na pesquisa, possuíam maior número de empregados permanentes contratados, sobretudo nos empreendimentos que tinham o seu foco comercial voltado para produção de alevinos.

Em relação a variável RSP.APP, 73% dos piscicultores pertencentes ao grupo “mais tecnificados” respeitavam a área de preservação permanente (APP) em suas pisciculturas. Esta atitude é de fundamental importância, uma vez que, caso o piscicultor não a leve em consideração a AAP, ao construir uma piscicultura, este empreendimento pode vir a ser embargado e impedido de produzir peixes por ficar impossibilitado de obter a licença ambiental necessária para o pleno funcionamento do mesmo.

### **4.3 Classificação de cada grupo identificado quanto as variáveis originais**

Nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados da análise descritiva das variáveis selecionadas, em função dos dois primeiros grupos identificados pela técnica de agrupamento hierárquico. Os resultados são apresentados na Tabela 09.

**TABELA 09.** Porcentagem das variáveis analisadas por grupo de piscicultores.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>GRUPOS</b>		<b>VARIÁVEIS</b>	<b>GRUPOS</b>	
<b>GR.INST</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>SIST.CR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
+ de 08 anos de estudo	91,67%	57,14%	Semi-intensivo	100,00%	80,95%
Até 08 anos de estudo	8,33%	42,86%	Extensivo	0,00%	19,05%
<b>ASSOC</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>BERC</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Associado	75,00%	23,81%	Possui	91,67%	4,76%
Não associado	25,00%	76,19%	Não possui	8,33%	95,24%
<b>P.F.REND</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>EQUIP13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Piscicultura	41,67%	0,00%	Possui	83,33%	0,00%
Outros	58,33%	100,00%	Não possui	16,67%	100,00%
<b>PQ.PIS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>QLD.H2O</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Rentável	91,67%	76,19%	Verifica	91,67%	9,52%
Outros	8,33%	23,81%	Não verifica	8,33%	90,48%
<b>F.FX.PIS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>CLGM</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Pelo menos um	66,67%	28,57%	Realiza	100,00%	38,10%
Nenhum	33,33%	71,43%	Não realiza	0,00%	61,90%
<b>ATV.PR.N.P</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>RACAO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Piscicultura	83,33%	23,81%	Extrusada	58,33%	47,62%
Outras	16,67%	76,19%	Outros	41,67%	52,38%
<b>INC.ATV</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>BIOMT</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
> ou igual a 03 anos	100,00%	85,71%	Realiza	66,67%	14,29%
< que 03 anos	0,00%	14,29%	Não realiza	33,33%	85,71%
<b>HA.H2O</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>DSFC.TQ</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
> que 04 ha	50,00%	0,00%	Realiza	91,67%	23,81%
Até 04 ha	50,00%	100,00%	Não realiza	8,33%	76,19%
<b>N.TQS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>RSP.APP</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
+ de 08 tanques	91,67%	4,76%	Respeita	66,67%	28,57%
Até 08 tanques	8,33%	95,24%	Não respeita	33,33%	71,43%
<b>AS.TEC</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>CMRC.PX</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Existência	66,67%	28,57%	Realiza	100,00%	71,43%
Ausência	33,33%	71,43%	Não realiza	0,00%	28,57%

Fonte: Dados da pesquisa

#### **4.3.1 Anos de escolaridade do piscicultor**

A porcentagem de piscicultores por grau de instrução apresentada na Tabela 09 evidencia que no grupo 1 a maior parte dos piscicultores entrevistados (91,67%) declarou possuir mais de oito anos de estudo, contra apenas 57,14% do grupo 2.

Em relação ao grupo 1, a média de anos de estudo, segundo dados do IBGE (1999), pode ser considerada alta quando comparada às médias verificadas nas regiões Nordeste e Sudeste, que correspondem a 4,1 e 6,1 anos de estudo respectivamente; como também as médias observadas na área urbana (6,1 anos de estudo) e rural (2,3 anos de estudo), para a população adulta com 25 anos ou mais.

#### **4.3.2 Associação**

A variável associação procurou detectar a existência de uma cultura de coletividade na região pesquisada, constatando-se a existência de três associações de piscicultores. Neste sentido, foi verificado que 75% dos piscicultores que integravam o grupo 1, participavam de uma ou mais das entidades de classe citadas, ao contrário do grupo 2, em que apenas 23,8% dos piscicultores participavam de alguma dessas associações. Vale ressaltar que, apesar das diferenças marcantes entre os dois grupos analisados, além da realização de algumas reuniões esporádicas entre piscicultores associados, não foi identificada nenhuma ação concreta, que caracterizasse a percepção da importância do associativismo para o desenvolvimento da atividade em questão.

#### **4.3.3 Principal fonte de renda**

Esta variável teve como finalidade identificar os piscicultores que tinham a atividade de piscicultura como uma importante fonte de renda. Em relação ao grupo 1 apenas 41,7% dos piscicultores consideraram a atividade

como sua principal fonte de renda. No grupo 2, nenhum dos piscicultores consideraram a piscicultura como uma importante fonte de renda.

#### **4.3.4 Porque escolheu a piscicultura**

Em relação a esta variável, a maioria absoluta dos piscicultores integrantes dos dois grupos considerava a piscicultura como uma atividade rentável. Entretanto, este resultado contrasta com o fato dos mesmos não possuírem qualquer controle formal do desempenho econômico de seus empreendimentos piscícolas, impossibilitando desta forma o levantamento dos custos reais de produção do pescado na região, como também da produtividade alcançada pelos diversos sistemas de cultivo, o que, conseqüentemente, inviabiliza qualquer avaliação em relação à lucratividade obtida pelos mesmos, além de caracterizar a falta de profissionalização destes piscicultores.

Da mesma forma, Moreira (1998) constatou, em pisciculturas do Triângulo Mineiro, piscicultores que também não realizavam um controle financeiro efetivo da piscicultura (registro de gastos e ocorrências de forma sistemática), sendo, segundo opinião do pesquisador, uma das maiores falhas desta atividade, especialmente quando voltada para fins comerciais.

#### **4.3.5 Número de funcionários fixos**

De acordo com os dados levantados, segundo informações dos próprios piscicultores, havia 24 funcionários fixos nas 33 pisciculturas pesquisadas, sendo que dois terços deles trabalhavam em pisciculturas do grupo 1. Da mesma forma, dois terços das pisciculturas que integravam este mesmo grupo, possuíam pelo menos um funcionário contra apenas 28,6% no grupo 2.

Quando analisamos número de funcionários por pisciculturas por grupo, verificamos que esta relação é de 1,3 no grupo 1 e de 0,4 no grupo 2. Este fato vai de encontro ao que acontece na carcinocultura brasileira, em que, segundo

Matias (2001), considerando a evolução tecnológica pela qual vem passando esta atividade, a relação mão-de-obra/hectare de viveiro cresceu de 0,2 - 0,3 empregos/ha para 0,7 empregos/ha, estimando-se hoje cerca de 1,0 emprego/ha com a verticalização. O mesmo autor ainda ressalta que os parâmetros de geração de emprego da carcinicultura são bem superiores aos das culturas de algodão, soja e milho, cada uma com 0,3 empregos/ha; de café, com 0,8/ha; e da pecuária, com 0,03/ha, perdendo tão somente para a fruticultura irrigada, com 2,0 empregos/ha, única atividade do setor primário brasileiro que gera mais emprego do que o cultivo do camarão.

Vale ressaltar ainda que a quantidade de utilização de mão-de-obra permanente na região pesquisada está intimamente relacionada ao fato da atividade utilizar basicamente mão-de-obra familiar.

#### **4.3.6 Atividade principal da propriedade**

Segundo os piscicultores pesquisados, 80% dos que integravam o grupo 1 e apenas 23,8% do grupo 2 consideravam a piscicultura como principal atividade na propriedade.

#### **4.3.7 Início da atividade**

Em relação a variável início da atividade, a maioria absoluta dos piscicultores, tanto do grupo 1 como do grupo 2, informaram possuir 03 anos ou mais de experiência em piscicultura, caracterizando assim o grupo como experiente na atividade desenvolvida.

#### **4.3.8 Área total de lâmina d'água**

O levantamento da variável área de lâmina de água mostrou que seis pisciculturas (metade dos empreendimentos do grupo 1) possuíam uma área

superior a 4,0 ha, enquanto que no grupo 2, todos os seus integrantes possuíam menos do que 4,0 ha.

A área de lâmina d'água média dos produtores entrevistados corresponde a 1,8 ha o que caracteriza empreendimentos de pequeno porte para região pesquisada. Este fato é ainda mais marcante quando verificamos que aproximadamente 70% dos piscicultores que fizeram parte do primeiro extrato (até 4,0 ha), possuíam uma área de lâmina d'água de até 1,0 ha (Tabela 10).

**TABELA 10.** Número de produtores em relação a área (ha) total por extrato e total geral.

Extratos (Lâmina de d'água em hectare)	Produtores		Área Total de Lâmina d'água	
	N <sup>o</sup>	%	ha	%
< 4,0	27	82	30,7	45
4,0 - 10,0	6	18	37,4	55
<b>Total</b>	33	100	68,1	100

Fonte: Dados da pesquisa

A caracterização deste fato é de fundamental importância, pois polariza os piscicultores em empreendimentos de pequeno porte e/ou subsistência e médio porte, gerando desta forma, extratos bem distintos, o que acaba dificultando a convergência de interesses em relação a um objetivo comum para o setor.

#### 4.3.9 Número total de tanques escavados

Em relação ao grupo 1, 91,7% das pisciculturas possuíam mais de oito tanques, inversamente proporcional ao grupo 2, onde 95,2% das pisciculturas não possuíam esta quantidade de tanques. A estreita relação existente entre o número de tanques/viveiros escavados com a comercialização de peixes, torna o levantamento desta variável de fundamental importância, fato este claramente percebido ao verificarmos que os seis empreendimentos que mais

comercializaram até a data da presente pesquisa, possuíam entre 16 a 46 tanques com uma área de lâmina d'água média de 5,6 ha.

Vários autores corroboram com o fato (Kubtiza, 2004, 1999; Moreira, 2001) do número de tanques ter uma influência direta no planejamento da produção, na regularidade de oferta, na padronização do lote comercializado, entre outros, o que conseqüentemente facilita e favorece a comercialização do pescado.

#### **4.3.1.0 Assistência técnica**

Outro aspecto analisado diz respeito à assistência técnica, a qual ocorria na maioria das pisciculturas do grupo 1 (66,7%), sendo que no grupo 2 a grande maioria dos piscicultores (71,4%) informaram não ter qualquer tipo de assistência técnica.

Apesar da atividade de piscicultura estar presente no estado do Tocantins há vários anos, o mesmo não possui número suficiente de profissionais especializados na área de piscicultura, para atuar com exclusividade no setor.

#### **4.3.1.1 Sistema de criação**

No que diz respeito a esta variável, num total de 33 pisciculturas, apenas quatro, todas integrantes do grupo 2, adotam o sistema extensivo de produção. O sistema de criação semi-intensivo foi o que predominou na região pesquisada, sendo adotado por todos os piscicultores do grupo 1 e por 81% do grupo 2.

#### **4.3.1.2 Berçário**

A utilização de berçários, prática de manejo que visa otimizar o desenvolvimento de alevinos, era utilizada por 91,7% dos piscicultores do grupo

1, inversamente proporcional ao grupo 2: 95,2% dos piscicultores deste grupo não utilizavam ou simplesmente ignoravam este tipo de manejo..

#### **4.3.1.3 Equipamentos básicos**

Observou-se na pesquisa que 83,3% dos piscicultores de grupo 1 possuíam equipamentos básicos (balança, rede de arrasto, tarrafa, disco de secchi) importantes para um bom andamento produtivo de uma piscicultura, enquanto que no grupo 2 todos os piscicultores ou não possuíam ou estavam incompletos.

#### **4.3.1.4 Qualidade de água**

A habilidade do piscicultor em conseguir manter a água em ótimas condições, em relação a parâmetros físico-químicos, durante todo ciclo de produção, otimiza não só a sobrevivência, como também o desenvolvimento dos peixes, o que conseqüentemente melhora a produtividade em uma piscicultura. Desta forma, os piscicultores do grupo 1 se mostraram bastantes sensíveis à importância deste manejo, pois 91,7% deles afirmaram que acompanhavam periodicamente a qualidade de água em suas pisciculturas, contra apenas 10% no grupo 2 que, ou não o faziam, ou simplesmente minimizavam a importância deste tipo de acompanhamento em um empreendimento piscícola.

#### **4.3.1.5 Calagem**

Em relação a variável calagem, todos os piscicultores do grupo 1 informaram que realizam este manejo, enquanto que no grupo 2 apenas 38% afirmaram o mesmo.

#### **4.3.1.6 Ração**

O manejo nutricional é responsável por boa parte do sucesso em uma piscicultura, pois além de sua relação direta com o custo de produção do pescado produzido, também é de fundamental importância para um bom desenvolvimento e manutenção de um plantel saudável.

Dentro deste contexto, foi avaliado nesta pesquisa o tipo de alimento fornecido durante a maior parte do ciclo de produção, constatando-se pouca diferença entre os piscicultores dos dois grupos, 58,3% do grupo 1 e 47,6% do grupo 2 utilizavam regularmente ração extrusada para alimentação dos peixes. Já o restante dos piscicultores nos dois grupos ofereciam regularmente aos peixes, ração caseira com ou sem utilização de alimentos alternativos, geralmente subprodutos de origem vegetal.

#### **4.3.1.7 Biometria**

Em relação a variável biometria, dois terços dos piscicultores do grupo 1 afirmaram realizar este tipo de manejo, enquanto a grande maioria (85,7%) dos piscicultores do grupo 2 não o realizavam.

#### **4.3.1.8 Desinfecção dos tanques**

A variável desinfecção de tanques possibilitou avaliar o nível de adoção desta prática de manejo sanitário preventivo nas pisciculturas pesquisadas: foi constatado que praticamente todos os piscicultores (91,7%) do grupo 1 realizavam este tipo de manejo. Já no grupo 2 apenas 23,8% afirmaram o mesmo. Esse cuidado se torna extremamente importante principalmente para atividades com fins comerciais, pois falhas neste tipo de manejo podem comprometer, não só um como também, vários ciclos de produção, causando desta forma, grandes prejuízos ao piscicultor.

#### **4.3.1.9 Área de Preservação Permanente (APP)**

Foi avaliado, entre os piscicultores pesquisados, se os mesmos respeitavam ou não a área de preservação ambiental (APP) em suas pisciculturas, constatando-se que dois terços dos piscicultores do grupo 1 respeitavam a APP, enquanto que 71,4% dos piscicultores do grupo 2 invadiam a APP, principalmente através da construção dos viveiros escavados, fato este que, com certeza, dificulta em muito a legalização ambiental dos empreendimentos, haja visto que, nos últimos anos, a legislação ambiental para a área de piscicultura tem se tornado cada vez mais rigorosa, inviabilizando, em muitos casos, não só a implantação de empreendimentos comerciais em aquíicultura, como também a continuidade dos mesmos.

#### **4.3.2.0 Comercialização do peixe produzido**

Em relação a esta variável, todos os piscicultores do grupo 1 e a grande maioria no grupo dois (71,4%) afirmaram comercializar o pescado produzido, sendo o peixe fresco o modo mais comum de comercialização. Devido à situação irregular de todos os piscicultores em relação à legislação sanitária, independente do grupo pertencente, estes evitavam abatê-los e processá-los em suas pisciculturas para não causar maiores problemas com os órgãos competentes.

#### **4.4 Considerações finais**

As técnicas de análise multivariada mostraram ser um aparato útil na redução das variáveis originais analisadas para um pequeno conjunto de novas variáveis. Uma consideração a ser feita é que os componentes extraídos e os grupos hierárquicos identificados foram de grande valia, pois de maneira simples e objetiva, promoveram uma excelente caracterização da real configuração de setor de piscicultura da região central do estado do Tocantins.

O mercado local desses empreendimentos piscícolas é caracterizado pela ausência de barreiras à entrada, baixa coordenação e pouco compartilhamento de informações, falta de confiança entre os agentes locais e fracos encadeamentos entre empreendimentos do setor específico. Há também uma precariedade em termos de serviços críticos e estrutura de suporte tais como bancos, serviços financeiros e programas de treinamento da força de trabalho.

Os produtores rurais se encontram dispersos espacialmente, tendo assim dificuldades de se beneficiarem por algumas externalidades advindas de uma possível proximidade física, o que lhes dificulta mais ainda a começarem a pensar e a agir coletivamente, visando à construção de um ambiente interno baseado na idéia de sinergia.

Pisciculturas com melhor nível tecnológico alcançam melhor regularidade em relação à comercialização, geram mais empregos e seus administradores são mais receptivos a ações que visa fortalecer a gestão coletiva do setor. A percepção dos piscicultores para o fato de que ele poderá atingir resultados satisfatórios, tanto econômicos, como também ambiental e social, através do desenvolvimento técnico correto do sistema de produção adotado, tem feito com que os mesmos procurem cada vez mais adotar medidas técnicas que maximizem esses resultados.

Com base na literatura existente e nos resultados das análises realizadas a partir dos dados coletados na pesquisa de campo, a área empresarial do setor de piscicultura da região central do estado do Tocantins pode ser caracterizado, como um APL informal no seu estágio inicial. Os piscicultores mais eficientes se encontram concentrados espacialmente, sendo beneficiados por algumas externalidades (ainda que pouco expressivas) e estão começando a pensar e agir coletivamente.

A piscicultura, além de ser uma atividade complexa e que envolve várias áreas do conhecimento, está se tornando cada vez mais competitiva, o que requer qualificação da mão-de-obra e grande capacidade gerencial para obtenção de sucesso. As instituições de treinamento, qualificação e pesquisa devem contribuir no sentido de capacitar os piscicultores e demais empregados para o pleno desenvolvimento das suas funções, através da realização de cursos sequenciais relacionados à atividade. Sugere-se também que estas instituições incluam nos seus programas, cursos de incentivo ao associativismo, haja visto que dificilmente uma piscicultura se manteria no mercado agindo individualmente.

Os piscicultores devem ter acesso a um técnico, no mínimo em nível médio e especializado em piscicultura, sobretudo em empreendimentos cujos administradores tenham um menor grau de instrução, pois a presença do mesmo garantirá o cumprimento das recomendações técnicas necessárias às várias etapas do processo produtivo. Neste sentido, o trabalho desenvolvido por este profissional poderá assegurar uma maior produtividade do sistema de cultivo adotado.

O fortalecimento da posição dos piscicultores na cadeia produtiva será atingido através de pesquisas visando o desenvolvimento de um pacote tecnológico para o aprimoramento da qualidade no sistema produtivo (com posterior difusão tecnológica) e conseqüentemente provocando a redução dos

seus custos de operação, o que resultaria na elevação dos ganhos de eficiência técnica, operacional e financeira.

Apesar da maioria dos piscicultores participarem de uma ou mais entidades de classe ligadas à área, verificou-se que ações de extrema importância para o crescimento do setor tais como a compra de insumos e a comercialização do pescado produzido, são feitas de forma individual, indicando a total falta de percepção pelo piscicultor da importância da cultura de coletividade, fato este que, com certeza, influencia negativamente no desenvolvimento do setor de piscicultura da região central do estado do Tocantins.

## 5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados das análises realizadas a partir dos dados coletados na pesquisa de campo, conclui-se que:

1. Ficou caracterizado que a região pesquisada possui dois grupos distintos, sendo um deles formado por piscicultores de maior área de lâmina de água, que utilizavam em sua rotina de trabalho manejos que melhoravam a qualidade do processo produtivo e possuíam recursos físicos, bem como, infraestrutura adequada ao bom desenvolvimento comercial da atividade.

2. As variáveis que se destacaram por conterem as informações mais importantes para caracterização da piscicultura da região central do estado do Tocantins foram equipamentos básicos, número de tanques e qualidade de água.

3. O setor de piscicultura da região central do estado do Tocantins pode ser considerado um APL (arranjo produtivo local) informal ou de subsistência, caracterizado pela presença, em sua grande maioria, de micro e pequenos empreendimentos piscícolas com baixo nível tecnológico, ausência da cultura de coletividade e percepção de sua importância para o desenvolvimento do setor e empreendedores com baixa capacitação gerencial, com poucas habilidades específicas e indiferentes às necessidades do mercado externo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACELAR, T. APL e desenvolvimento regional. In: SEMINÁRIO APL COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL. Rio de Janeiro: BNDES, 2004. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/apl1.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2006.

BORGHETTI, N.R.B.B.; OSTRENSKY A.; BORGHETTI J.R.  
**Aqüicultura**: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. p.128.

BOYD, C.E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. Campinas: Associação Americana de Soja, 1997. 55p.

CAPORALI, R.; VOLKER, P. (Org.). **Metodologia de desenvolvimento de arranjos produtivos locais**: Projeto Promos - Sebrae - BID : versão 2.0 / Brasília: PROMOS / SEBRAE / BID, 2004. 287p.

CORE TEAM R. **Software R**: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2005. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 12 fev. 2006.

DOERINGER, P.B.; TERKLA, D.G. Business strategy and cross-industry clusters. **Economic Development Quarterly**, v.9, p.225-237, 1995.

DUBEY, V. Definição de economia regional. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.). **Economia regional**: textos escolhidos. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1977. p.21-26.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FISCHTEC. **Estudo para o diagnóstico do potencial piauiense para a implantação de empreendimentos integrados de aqüicultura: etapa III.** Brasília: Fishtec, 2001. p.71. (Versão Preliminar).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Simple methods for aquaculture.** Water for freshwater fish culture. Training Ser. 4. Rome, Italy, 1981. p.111.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Simple methods for aquaculture.** Soil and freshwater fish culture. Rome, Italy, 1986. p.174. (Training Ser. 6).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Simple methods for aquaculture.** Topography for freshwater fish culture: topographical surveys. Training Ser. 16/2. Rome, Italy, 1989. p.266.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Survey and analysis of aquaculture development research priorities and capacities in Asia.** Asia: Fisheries Department; Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), 1997. 263p. (FAO Fisheries Circular, 930).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Capture production 2000.** Rome, Italy: FAO Information Division, 2002. (Yearbook of Fishery Statistics, v.90/1).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of world fisheries and aquaculture.** Rome, Italy, 2004. 168p. (FAO Fisheries).

FROSSARD, A.C.P. **Uma contribuição ao estudo dos métodos de custeio tradicionais e do método baseado em atividades (ABC) quanto à sua aplicação numa empresa pesqueira cearense para fins de evidenciação de resultados.** São Paulo: FEA/USP, 2003. p.237.

GALINARI, R. et al. **O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais:** uma aplicação ao caso brasileiro. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003.

GONÇALVES, J.S. **Mudar para manter:** pseudomorfose da agricultura brasileira. São Paulo: CSPA/SAA, 1999. 373p.

GONÇALVES, M.E.O. **“Cluster” da fruticultura no Norte de Minas Gerais:** interpretação de uma alternativa ao desenvolvimento regional – ênfase no projeto Jaíba (Área Empresarial). 2001. 126p. Dissertação (Mestrado em Economia)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

HAIR JR., J.F. et al. **Multivariate data analysis:** with readings. 4.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995. 745p.

INSTITUTO AMBIENTAL BRASIL SUSTENTÁVEL. **Plano estratégico de desenvolvimento da piscicultura na Região Central do Tocantins.** Brasília: IABS, 2005. 98p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa sobre padrões de vida:** 1996-1997. 2.ed. Rio de Janeiro, 1999. 149p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Produção brasileira da aqüicultura e pesca, por Estado e espécie, para o ano de 2002.** Brasília: IBAMA/CEPENE, 2004.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis.** 4.ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998. p.458-497; p.514-570

KRUGMAN, P. **Development, geography and economic theory.** Cambridge: MIT, 1995. 117p.

KUBITZA, F. Qualidade da alimentação, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ALIMENTAR E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: CBNA, 1997. p.63-101.

KUBITZA, F. Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, n.82, v.4, p.27-39, mar./abr. 2004.

MOITA NETO, J. M.; MOITA, G.C. Uma introdução a análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, v.21, n.4, p.467-469, 1998.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p.

MATIAS, J.F.N. **Elaboração de um estudo técnico-econômico e sócio-ambiental, como ferramenta de viabilização de empreendimentos aquícolas baseados na sustentabilidade**. 2001. 59p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA / BANCO DA AMAZÔNIA S.A. / ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA. **Termo de referência**: avaliação de gargalos tecnológicos e proposição de estudos complementares em arranjos produtivos locais selecionados, no estado do Tocantins. Projeto Plataformas Tecnológicas para a Amazônia Legal. Palmas, TO, 2005. p.37. Artigo não publicado.

MICHELS I.; PROCHMANN A.M. **Piscicultura**. Dourados: UFMS, 2003. p.177. (Cadeias produtivas de Mato Grosso do Sul, 8).

MOREIRA, F. S. A. **A sustentabilidade da piscicultura no triângulo mineiro: subsídios para a sua avaliação**. 1998. Dissertação (Desenvolvimento Econômico) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

MOREIRA, H.L.M. et al. **Fundamentos da aqüicultura**. Canoas: ULBRA, 2001. 200p.

MYTELKA, L.K. The evolution of knowledge production strategies within multinationals. In: CAPORASO, J. (Ed.). **A Changing International Division of Labour**. Boulder, Colo: Lynne Reiner, 1987. p.43-70.

MYTELKA, L.K. Competition, innovation and competitiveness: a framework for analysis. In: MYTELKA, L.K. (Ed.). **Competition, innovation and competitiveness in developing countries**. Paris: OECD, 1999. p.15-27.

MYTELKA, L.K.; FARINELLI, F. Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness. In: \_\_\_\_\_. **Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. Rio de Janeiro: UFRJ. Instituto de Economia, 2000.

NADVI, K. Collective efficiency and collective failure: the response of the sialkot surgical instrument cluster to global quality pressures. **World Development**, Oxford, v.27, n.9, p.1605-1626, Sept. 1999.

ONO, E.A. Pirarucu: o gigante esquecido. **Revista Panorama da Aqüicultura**. Rio de Janeiro, v.14, n.81, p.14-25, 2004.

ONO, E.A.; KUBITZA, F. Construção de viveiros e de estruturas hidráulicas para o cultivo de peixes. Parte 1- Planejamento, seleção das áreas, fontes de água, demanda hídrica e propriedades dos solos. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.12, n.72, p.35-48, 2002.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211p.

PORTER, M. **The competitive advantage of nations**. New York: Basic Books, 1990.

PRÉVOST, P. O desenvolvimento econômico local. In: WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE EMPREENDEDORISMO, 1998, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SOFTSTART. 1998.130p.

PROENÇA, C.E.M.; BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA, 1994. 196p.

ROSENFELD, S.A. Bringing business clusters into the mainstream of economic development. **European Planning Studies**, v.5, n1, p.21, 1997.

SANTANA, A.C. Arranjos produtivos locais e desenvolvimento regional. 2005. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/publicacoes/cordeiro.pdf>>. Acesso em: 18 fev.. 2006.

SANTOS, F.; CROCCO, M.; SIMÕES, R. Arranjos produtivos locais informais: uma análise de componentes principais para Nova Serrana e Ubá Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DE ECONOMIA MINEIRA, 10. 2002, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG. Cedeplar, 2002.

SANTOS, G.A.G.; DINIZ, E.J.; BARBOSA, E.K. APL e desenvolvimento regional. In: SEMINÁRIO APL COMO INSTRUMENTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO LOCAL, 2004, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: BNDES, 2004. p.17-46. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/apl.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2006.

SCORVO, J.D.F. O agronegócio da aqüicultura: perspectivas e tendências. In: \_\_\_\_\_. **A zootecnia e o agronegócio: ZOOTECA2004**. Brasília: UPIS, 2004.

SCHMITZ, H. Collective efficiency: Growth path for small-scale industry. **Journal of Development Studies**, v.31, n.4, p.529-566, Apr. 1995.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA **Programa de desenvolvimento integrado da aqüicultura no semi-árido**. Brasília: SEAP, 2003. p.26. (Versão Preliminar para Discussão).

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA.  
**Aqüicultura no Brasil.** Brasília: SEAP/PR. 2005. Disponível em:<http://www.presidencia.gov.br/seap/>>. Acesso em: 10 fev. 2006.

SCREMIN, M.A.A. **Método para a seleção do número de componentes principais com base na lógica difusa.** 2003. 124f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

TABACHNICK, B.G.; FIDELL, L.S. **Using multivariate statistics.** 4.ed. Boston: Allyn e Bacon, 2001.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. Promoting and sustaining sme clusters and networks for development. Genova, 1998. p.24. Issues Paper.

VINATEA, L. **Princípios químicos de qualidade de água em aqüicultura:** uma revisão para peixes e camarões. Florianópolis: UFSC, 1997. 166p.

VISSER, E.A. Comparison of clustered and dispersed firms in the small-scale clothing industry of Lima. **World Development**, Oxford, v.27, n.9, p.1553-1570, Sept. 1999.

WORLD BANK / UNDP / CEC / FAO. **Tropical aquaculture development:** research needs. Washington: The World Bank, 1991. p.52. (Fisheries Series. World Bank Technical Paper, 151).

## ANEXOS

### QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO DIAGNÓSTICO DOS PISCICULTORES DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO TOCANTINS

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Início: \_\_\_\_:\_\_\_\_h

Término: \_\_\_\_:\_\_\_\_h

#### **I - DADOS PESSOAIS – PRODUTOR**

1.NOME: \_\_\_\_\_ 2.RG: \_\_\_\_\_

3.CPF: \_\_\_\_\_ 4. INSCRIÇÃO DE PRODUTOR RURAL: \_\_\_\_\_

5.ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ 6.MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_

7.TELEFONES: \_\_\_\_\_ 8.DATA NASCIMENTO: \_\_\_\_\_

9.ESTADO CIVIL: ( ) CASADO ( ) SOLTEIRO ( ) VIUVO ( ) DIVORCIADO ( ) DESQUITADO ( ) AMASIADO

10. NOME DA ESPOSA: \_\_\_\_\_ 11. DATA NASCIMENTO: \_\_\_\_\_

#### **II - CARACTERÍSTICAS SOCIAIS**

1. GRAU DE INSTRUÇÃO: ( ) 1º GRAU INCOMPLETO ( ) 2º GRAU INCOMPLETO ( ) 3º GRAU INCOMPLETO  
( ) 1º GRAU COMPLETO ( ) 2º GRAU COMPLETO ( ) 3º GRAU COMPLETO:

2. ENTIDADE DE CLASSE: ( ) ASSOCIAÇÃO ( ) COOPERATIVA ( ) SINDICATO

2.1. NOME: \_\_\_\_\_

3.QUANTIDADE DE FILHOS: ( ) 1 a 3 ( ) 3 a 5 ( ) + QUE 5 ( ) NENHUM

4.MORA NA PROPRIEDADE: ( ) SIM ( ) NÃO 5.ESPOSA PARTICIPA DA ATIVIDADE: ( ) SIM ( ) NÃO

6.FILHOS PARTICIPAM DA ATIVIDADE: ( ) SIM ( ) NÃO

7. RENDA MENSAL (R\$): \_\_\_\_\_ PRINCIPAL FONTE DE RENDA: \_\_\_\_\_

8. POSSUI FINANCIAMENTO: ( ) NÃO

( ) SIM: ( ) CARRO ( ) TRATOR ( ) CASA ( ) CONSTRUÇÃO ( ) TANQUE ( ) OUTROS:

9. POSSUI: ( ) TV ( ) VÍDEO ( ) COMPUTADOR ( ) PARABÓLICA ( ) RÁDIO ( ) NENHUM

10. FONTE DE NOTÍCIAS/INFORMAÇÕES: ( ) JORNAIS ( ) REVISTAS ( ) CORREIO ( ) NENHUM

11. POR QUE ESCOLHEU A PISCICULTURA:

( ) RENTÁVEL ( ) LAZER ( ) DIVERSIFICAÇÃO ( ) HERANÇA ( ) OUTROS:

**III - CARACTERÍSTICAS DA PROPRIEDADE**

1. NOME DA PROPRIEDADE: \_\_\_\_\_

2. QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS FIXOS: \_\_\_\_\_ 2.1. COM CARTEIRA ASSINADA: \_\_\_\_\_

3. QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS TEMPORÁRIOS: \_\_\_\_\_

3.1. PARA QUAL ATIVIDADE: \_\_\_\_\_ 3.2. DURANTE QUANTO TEMPO: \_\_\_\_\_

4. CASA DE: ( ) ALVENARIA ( ) ADOBE ( ) MADEIRA ( ) OUTROS

5. ATIVIDADE PRINCIPAL: ( ) PISCICULTURA \_\_\_\_\_

( ) PECUÁRIA : \_\_\_\_\_

( ) AGRICULTURA : \_\_\_\_\_

6. FONTE DE ENERGIA: ( ) ELETRIFICAÇÃO RURAL ( ) GERADOR ( ) TURBINA ( ) NÃO HÁ ENERGIA

7. PROPRIEDADE: ( ) ESCRITURADA ( ) NÃO ESCRITURADA

8. SITUAÇÃO LEGAL: ( ) PROPRIETÁRIO ( ) GERENTE ( ) POSSEIRO ( ) OUTROS:

9. ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE: \_\_\_\_\_ ha 11. ÁREA DA PISCICULTURA: \_\_\_\_\_ ha

10. CIDADE MAIS PRÓXIMA: \_\_\_\_\_ DISTÂNCIA: \_\_\_\_\_

11. CONDIÇÕES DE ACESSO À PROPRIEDADE: \_\_\_\_\_

12. COORDENADAS: \_\_\_\_\_

13. VEGETAÇÃO PREDOMINANTE: ( ) CERRADO ( ) LAVOURA ( ) PASTO ( ) CAMPO SUJO ( ) OUTROS

#### **IV – CARACTERÍSTICAS DA PISCICULTURA**

**1. INÍCIO DA ATIVIDADE:** \_\_\_\_\_ **1.1. ÁREA DA PISCICULTURA:** \_\_\_\_\_ ha

**2. NA PISCICULTURA UTILIZA:** ( ) VIVEIROS ESCAVADOS NA TERRA ( ) TANQUES DE CONCRETO  
( ) REPRESAS ( ) TANQUE REDE ( ) OUTROS: \_\_\_\_\_

**3. EXISTE ASSISTÊNCIA TÉCNICA:** ( ) NÃO ( ) SIM - QUAL PROFISSIONAL: \_\_\_\_\_

**4. Nº DE FUNCIONÁRIOS FIXOS NA PISCICULTURA:** \_\_\_\_\_ **4.1. C/ CARTEIRA ASSINADA:**

**5. Nº DE FUNCIONÁRIOS TEMPORÁRIOS:** \_\_\_\_\_ **5.1. DURANTE QUANTO TEMPO:** \_\_\_\_\_

**5.2. PARA QUAL ATIVIDADE:** \_\_\_\_\_

**6. CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE:** ( ) SEM FINS COMERCIAIS (Recreação, Laser, etc.)  
( ) COMERCIALIZAÇÃO: (**especifique logo abaixo**)  
( ) Reprodução/Alevinagem ( ) Recria/ Terminação / Engorda

#### **7. ORIGEM DOS ALEVINOS:**

( ) NATUREZA ( ) DA PRÓPRIA PROPRIEDADE ( ) OUTRAS PROPRIEDADES: (**especifique logo abaixo**)  
( ) Intermunicipal: \_\_\_\_\_ ( ) Interestadual: \_\_\_\_\_ ( ) Internacional: \_\_\_\_\_

**8. SISTEMA DE CRIAÇÃO:** ( ) EXTENSIVA ( ) SEMI-EXTENSIVA ( ) INTENSIVA

**9. COMO É FEITO O ABATE:** ( ) NÃO REALIZA ( ) REALIZA (**especifique o local de abate logo abaixo**)

( ) NA PROPRIEDADE ( ) NO FRIGORÍFICO ( ) INSTALAÇÕES PRÓPRIAS OUTROS:

**9.1 COM INSPEÇÃO SANITÁRIA** ( ) NÃO ( ) SIM - ( ) MUNICIPAL ( ) ESTADUAL ( ) FEDERAL

**OBS.:** \_\_\_\_\_

**10. TEXTURA DO SOLO:** ( ) ARGILOSO ( ) ARENOSO ( ) TURFOSO ( ) PEDREGOSO ( ) ARENO-ARGILOSO

#### **11. MANANCIAL DE ABASTECIMENTO :**

( ) REPRESA ( ) AÇUDE ( ) CÓRREGO ( ) NASCENTE ( ) RIO ( ) POÇO ARTESIANO

**12. A FONTE DE ÁGUA NASCE:** ( ) NA PROPRIEDADE ( ) PROPRIEDADE VIZINHA

**13. O CANAL DE ABASTECIMENTO:** ( ) PVC ( ) MANILHAS ( ) CONCRETO ( ) ESCAVADO ( ) OUTROS

**14. CANAL DO TIPO:** ( ) ABERTO ( ) FECHADO

**15. SISTEMA DE ESCOAMENTO:** MONGE ( ) NÃO ( ) SIM: ( ) DE CONCRETO ( ) DE PVC ( ) MISTO  
( ) INTERNO ( ) EXTERNO OBS:

**16. FAZ DEPURAÇÃO:** ( ) NÃO ( ) SIM: ( ) PARA TRANSPORTE ( ) PARA ABATE

**17. POSSUI FILTROS:** ( ) NÃO ( ) SIM: QUAL TIPO: \_\_\_\_\_

18. ENTRADA DE ÁGUA NOS TANQUES: ( ) PVC ( ) CANALETA DIRETO NO TANQUE ( ) OUTROS

19. POSSUI BERÇÁRIOS PARA ALEVINOS: ( ) SIM ( ) NÃO

20. INCLINAÇÃO DOS TALUDES: ( ) SIM ( ) NÃO

21. VEGETAÇÃO DOS TALUDES: ( ) GRAMA ( ) BRACHIARIA ( ) QUICUIO ( ) OUTROS

22. CONSERVAÇÃO DOS TALUDES: ( ) ÓTIMA ( ) BOA ( ) RUIM ( ) PÉSSIMA ( ) OUTROS

23. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, APETRECHOS E INSTRUMENTOS:

NOME	MARCA	MODELO	QUANDO COMPROU	ONDE COMPROU	OBS:
REDE DE ARRASTO					
TARRAFA					
PUÇÁ					
DISCO DE SECCHI					
PHGÂMETRO					
OXÍMETRO					
TERMÔMETRO					
KIT DE ANÁLISE D'ÁGUA					
BALANÇA (biometria)					
BALANÇA (piso)					
AERADOR					
TORRADOR					
TRITURADOR					
MISTURADOR					
GERADOR					
TRATOR					
CAMINHÃO					
BOMBAS HIDRÁULICAS					
CAIXA DE TRANSPORTE					
OUTROS					



**25. DESENHAR CROQUI DA PISCICULTURA:**

## V – MANEJO DE ÁGUA

1. VERIFICA A QUALIDADE DE ÁGUA: ( )SIM ( )NÃO

2. QUANTAS VEZES OU QUANDO: \_\_\_\_\_

3. VERIFICAÇÃO:

PARÂMETRO	QUANTAS VEZES	HORÁRIO
OXIGÊNIO		
pH		
TEMPERATURA		
TRANSPARÊNCIA		

4. FAZ CALAGEM: ( ) NÃO ( ) SIM: QUANDO: \_\_\_\_\_ PERIODICIDADE: \_\_\_\_\_

4.1. QUANTIDADE UTILIZADA / m<sup>2</sup>: \_\_\_\_\_

5. JÁ OCORREU PRESENÇA EXCESSIVA DE ALGAS? ( ) NÃO ( ) SIM: CAUSA: \_\_\_\_\_

5.1. ATITUDE TOMADA: ( ) TROCA TOTAL DE ÁGUA ( ) TROCA PARCIAL DE ÁGUA  
( ) ESGOTAMENTO TOTAL DO TANQUE ( ) OUTROS: \_\_\_\_\_

6. HISTÓRICO DE BARRAGENS ARREBENTADAS: \_\_\_\_\_

## VI – MANEJO NUTRICIONAL

1. ALIMENTAÇÃO:

( ) RAÇÃO: ( ) COMERCIAL ( ) CASEIRA

( ) ALTERNATIVOS: ( ) SUBPRODUTOS SOJA ( ) SUBPRODUTOS FRUTAS ( ) RESTOS DE COMIDA

( ) VÍSCERAS ( ) FRUTAS ( ) RESTOS DE CULTURA ( ) OUTROS

2. FREQUÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO: ( ) 1 VEZ / DIA ( ) 2 VEZES / DIA ( ) 3 VEZES / DIA

3. PERIODICIDADE DE COMPRA DE RAÇÃO: ( ) NÃO UTILIZA RAÇÃO

( ) MENSAL ( ) BIMESTRAL ( ) TRIMESTRAL ( ) SEMESTRAL ( ) ANUAL

4. ARMAZENAMENTO: ( ) ADEQUADO ( ) INADEQUADO OBS: \_\_\_\_\_

5. QUANTAS VEZES FAZ BIOMETRIA: ( ) 1 VEZ/MÊS ( ) 2 VEZES/MÊS ( ) NENHUMA OBS: \_\_\_\_\_

6. NÚMERO DE DESPESCA POR ANO: \_\_\_\_\_ OBS: \_\_\_\_\_

7. CALCULA CONVERSÃO ALIMENTAR: ( ) SIM ( ) NÃO

8. QUANTIDADE DE PEIXE DESPESCADO ANUALMENTE (TON): \_\_\_\_\_

9. QUANTIDADE TOTAL DE RAÇÃO FORNECIDA ANUALMENTE (TON): \_\_\_\_\_

**VII - MANEJO SANITÁRIO**

1. OCORRÊNCIA DE ALTA MORTALIDADE: ( )SIM ( )NÃO

1.1. ÚLTIMO HISTÓRICO DE ALTA MORTALIDADE: \_\_\_\_\_

1.2. ATITUDE TOMADA: \_\_\_\_\_

2. FAZ DESINFECÇÃO DE TANQUES: ( )SIM ( )NÃO

3. JÁ OBSERVOU ALGUMA DOENÇA NOS PEIXES: ( ) NÃO ( ) SIM: EM QUE FASE: \_\_\_\_\_

3.1. QUE TIPO DE DOENÇA: \_\_\_\_\_

3.2. QUAL ATITUDE TOMADA: \_\_\_\_\_

**VIII – MANEJO AMBIENTAL**

1.LOCALIZAÇÃO DOS VIVEIROS E ÁREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE: ( )SIM ( )NÃO

2.A APP É PROTEGIDA E RESPEITADA: ( )SIM ( )NÃO OBS: \_\_\_\_\_

3.POSSUI LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ( ) SIM ( ) NÃO: EM FASE DE: ( ) APROVAÇÃO ( ) PROJETO

4. POSSUI OUTORGA D'ÁGUA: ( )SIM ( )NÃO: EM FASE DE: ( ) APROVAÇÃO ( ) PROJETO

5.POSSUI RESERVA LEGAL AVERBADA: ( ) SIM ( ) NÃO

6.DESTINO DOS EFLUENTES: ( ) DEVOLVIDO SEM TRATAMENTO ( ) REDE DE ESGOTO

( ) TRATAMENTO QUÍMICO ( ) TRAT. BIOLÓGICO ( ) TANQUES DECANTAÇÃO

( ) OUTROS \_\_\_\_\_

7. CONSERVAÇÃO E USO DOS SOLOS: ( ) BOA ( ) RUIM

7.1. IMPACTOS AMBIENTAIS DE GRANDE RELEVÂNCIA:

\_\_\_\_\_

**IX – CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS**

1. UTILIZA RAÇÃO: ( ) SIM ( ) NÃO OBS: \_\_\_\_\_

2. ULTIMA COMPRA: \_\_\_\_\_

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	FORNECEDOR	PREÇO	OBS
RAÇÃO				
ALEVINOS				
EQUIPAMENTOS:				
APETRECHOS				
EMBALAGENS				
REDES				
NÚCLEO/PREMIX				

**3. COMERCIALIZAÇÃO DE PEIXES:**( ) *In natura* / forma: \_\_ ( ) CONGELADO / forma: \_\_ ( ) RESFRIADO / forma: \_\_ ( ) SALGADO / forma:

Forma: (E) Eviscerado (I) Inteiro (F) Filé (P) Postas (A) Aberto/Espalmado

4. PESO DE VENDA: ( ) 0,5 kg ( ) 1kg ( ) 1,5 kg OUTRO: \_\_\_\_\_

5. PREÇO DE VENDA: NA FAZENDA: \_\_\_\_\_ 5.1. NO COMÉRCIO: \_\_\_\_\_

6. EMBALAGEM DO PEIXE PARA A VENDA? ( ) Caixa de isopor ( ) Bombona plástica ( ) Sacaria ( ) Caixa Plástica

7. DESTINO DA PRODUÇÃO: ( ) INTRAMUNICIPAL ( ) INTRAESTADUAL ( ) INTERNACIONAL

8. PRINCIPAIS CLIENTES: ( ) FEIRANTES ( ) SUPERMERCADO ( ) OUTROS

9. CONSIDERA A PISCICULTURA LUCRATIVA: ( ) SIM ( ) NÃO

**10. OS MAIORES PROBLEMAS ENFRENTADOS SÃO:**

( ) AMBIENTAIS ( ) FINANCIAMENTOS ( ) MERCADO ( ) BUROCRACIA ( ) OUTROS

11. FAZ CONTROLE GERENCIAL DA ATIVIDADE: ( ) NÃO ( ) SIM - Assinale uma das opções abaixo:

( ) PLANILHAS ( ) ANOTAÇÕES CONTÁBEIS ( ) ANOTAÇÕES AVULSAS ( ) OUTROS: \_\_\_\_\_

**12. NA SUA OPINIÃO O QUE PRECISA TER OU ACONTECER PARA MELHORAR A ATIVIDADE:**

- ( ) LINHA DE CRÉDITO ESPECÍFICA ( ) ASSISTÊNCIA TÉCNICA ESPECIALIZADA  
 ( ) CURSO DE GESTÃO E GERENCIAMENTO ( ) CONSTRUÇÃO DE FRIGORÍFICOS  
 ( ) NOVAS EMPRESAS NO MERCADO ( ) COOPERATIVA ( ) CENTRAL DE COMPRAS  
 ( ) ASSOCIAÇÕES REPRESENTATIVAS ( ) UNIÃO DOS PISCICULTORES ( ) OUTROS:

Responsável pelas informações: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_ Início: \_\_: \_\_ h Término: \_\_: \_\_ h

**CONTINUAÇÃO RESERVADA PARA PROPRIETÁRIOS DE LABORATÓRIO DE ALEVINAGEM**

1. QUANTIDADE DE LARVAS PRODUZIDAS/ANO: \_\_\_\_\_

2. QUANTIDADE DE ALEVINOS PRODUZIDAS/ANO: \_\_\_\_\_

3. PRINCIPAIS ESPÉCIES PRODUZIDAS E PREÇO/1000:

ESPECIES	PREÇO/1000 (R\$)	OBS

4. ÉPOCA DE MAIOR PRODUÇÃO: \_\_\_\_\_

5. PRINCIPAL MERCADO: ( ) MUNICIPAL ( ) INTERMUNICIPAL ( ) ESTADUAL ( ) INTERESTADUAL

6. VOLUME DE VENDAS ANUAL: \_\_\_\_\_

QUANTIDADE ALEVINOS: \_\_\_\_\_ VALOR (R\$): \_\_\_\_\_

QUANTIDADE LARVAS: \_\_\_\_\_ VALOR (R\$): \_\_\_\_\_

7. INCUBADORAS:

VOLUME (1)	QUANTIDADE	OBS		VOLUME (1)	QUANTIDADE	OBS

8. ORIGEM DOS ANIMAIS:

( ) DA PRÓPRIA PROPRIEDADE ( ) NATUREZA ( ) BANCO GENÉTICO ( ) OUTRAS PROPRIEDADES

( ) IMPORTAÇÃO ( ) INTERMUNICIPAL ( ) INTERESTADUAL

Responsável pelas informações: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Início: \_\_\_:\_\_\_h Término: \_\_\_:\_\_\_h

**Resumo das variáveis contidas nos questionários utilizados para o levantamento de dados nas pisciculturas da região central do estado do Tocantins**

- I. CARACTERÍSTICAS SOCIAIS**
1. Dados pessoais do produtor
  2. Município:
  3. Estado civil
  4. Grau de instrução
  5. Entidade de classe:
  6. Quantidade de filhos:
  7. Mora na propriedade
  8. Esposa participa da atividade
  9. Filhos participam da atividade
  10. Renda mensal (RS)
  11. Principal fonte de renda
  12. Possui financiamento
  13. Qual a finalidade:
  14. Possui:
  15. Fonte de notícias / informações:
  16. Por que escolheu a piscicultura:
- II. CARACTERÍSTICAS DA PROPRIEDADE**
17. Nome da propriedade:
  18. Quantidade de funcionários fixos:
  19. Com carteira assinada:
  20. Quantidade de funcionários temporários
  21. Casa de:
  22. Atividade principal
  23. Fonte de energia
  24. Fonte de água:
  25. Propriedade:
  26. Situação legal:
  27. Área total da propriedade:
  
  28. Área total da piscicultura:
  
  29. Cidade mais próxima
  30. Condições de acesso à propriedade
  31. Coordenadas:
  32. Vegetação predominante:
- III. CARACTERÍSTICAS DA PISCICULTURA**
33. Início da atividade
  34. Na piscicultura utiliza:
  35. Existe assistência técnica:
  36. Se existe:
  37. Quantidade de funcionários fixos na piscicultura:
  38. Com carteira assinada
  39. Quantidade de funcionários temporários:
  40. Caracterização da atividade:
  41. Origem dos alevinos:
  42. Se outra propriedade qual?
  43. Sistema de criação:
  44. Como é feito o abate:
  45. Qual inspeção sanitária:
  46. Textura do solo:
  47. Manancial de abastecimento:
  48. A fonte de água nasce:
  49. O canal de abastecimento:
  50. Canal do tipo:
  51. Sistema de escoamento
  52. Monge:
  53. Se sim:
  54. Como:
  55. Faz depuração:
  56. Se sim, para que?
  57. Possui filtros
  58. Qual o tipo:
  59. Entrada de água nos tanques:
  60. Possui berçários para alevinos:
  61. Inclinação dos taludes:
  62. Vegetação dos taludes:
  63. Conservação dos tanques:
  64. Descrição dos equipamentos, apetrechos e instrumentos:
  65. Nome
  66. Marcas:
  67. Modelo:
- IV. MANEJO DE ÁGUA**
68. Quando comprou:
  69. Onde comprou:
  70. Verifica a qualidade da água:
  71. Quantas vezes ou quando:
  72. Verificação
  73. Faz calagem
  74. Se sim, quando: Após despesca 1; Povoamento 9.
  75. Já ocorreu presença excessiva de algas?
  76. Atitude tomada
  77. Histórico de barragens arrebitadas:
- V. MANEJO NUTRICIONAL**
78. Alimentação
  79. Se alternativa, qual:
  80. Periodicidade de compra de ração
  81. Frequência de alimentação
  82. Armazenamento:
  83. Quantas vezes faz biometria:
  84. Número de despesca por ano:
- VI. MANEJO SANITÁRIO**
85. Último histórico de alta mortalidade:
  86. Que atitude tomou:
  87. Faz desinfecção de tanques:
  88. Já observou alguma doença nos peixes:
  89. Quando:
  90. Que atitude tomou:
- VII. MANEJO AMBIENTAL**
91. Localização dos viveiros e área de proteção permanente:
  92. A APP é protegida e respeitada:
  93. Possui licenciamento ambiental:
  94. Possui outorga d'água:
  95. Possui reserva legal averbada:
  96. Em fase de:
  97. Destino dos efluentes:
  98. Conservação e uso dos solos:
  99. Impactos ambientais de grande relevância:
- VIII. CARACTERÍSTICAS COMERCIAIS**
100. Última compra
  101. Comercialização de peixes:
  102. Peso de venda:
  103. Preço de venda:
  104. Forma de embalagem:
  105. Destino da produção:
  106. Principais clientes:
  107. Considera a piscicultura lucrativa:
  108. Os maiores problemas enfrentados são:
  109. Faz controle gerencial da atividade:
  110. Se sim, como:
  111. Na sua opinião o que precisa ter ou acontecer para melhorar a atividade:
- IX. PARA PROPRIETÁRIOS E LABORATÓRIO DE ALEVINAGEM**
112. Quantidade de alevinos produzidas /ano:
  113. Quantidade de larvas produzidas /ano:
  114. Quantidade de espécies produzidas e preço /1000:
  115. Espécies
  116. Época de maior produção:
  117. Principal mercado:
  118. Volumes de vendas anual:
  119. Quantidade de alevinos:
  120. Quantidade de larvas:
  121. Incubadoras
  122. Origem dos animais:
  123. Situação atual da piscicultura:
  124. Características comerciais
  125. Quantidade produzida/ano:
  126. Quantidade vendida/ano:
  127. Época de venda mais freqüente:
  128. Número de tanques: