

**Benjamim Teixeira**

**Estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina e  
subsídios para gestão da atividade**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura, da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Doutor em Aquicultura.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Mônica Yumi Tsuzuki

Florianópolis  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Teixeira, Benjamim

Estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina e subsídios para gestão da atividade / Benjamim Teixeira ; orientadora, Mônica Yumi Yumi Tsuzuki - Florianópolis, SC, 2915.

88 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Aquicultura.

Inclui referências

1. Aquicultura. 2. Piscicultura Ornamental. 3. Peixes Ornamentais. 4. Legislação Ambiental. I. Yumi Tsuzuki, Mônica Yumi. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Aquicultura. III. Título.

**Estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina e subsídios para  
gestão da atividade**

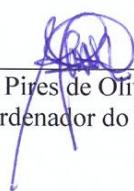
Por

BENJAMIM TEIXEIRA

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de

**DOUTOR EM AQUICULTURA**

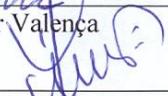
e aprovada em sua forma final pelo Programa de  
Pós-Graduação em Aquicultura.

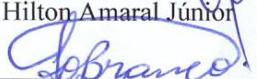
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Alex Pires de Oliveira Nuñez, Dr.  
Coordenador do Programa

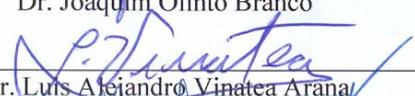
Banca Examinadora:

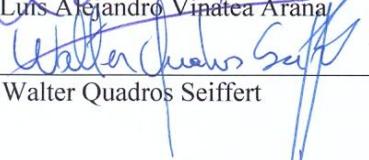
  
\_\_\_\_\_  
Dra. Mônica Yumi Tsuzuki – *Orientadora*

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Anita Rademaker Valença

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Hilton Amaral Júnior

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Joaquim Olinto Branco

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luis Alejandro Vinatea Arana

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Walter Quadros Seiffert



Este trabalho é dedicado à minha Família, em especial à minha esposa, Renata, aos meus pais, que sempre me incentivaram nesta caminhada em busca do conhecimento.



## AGRADECIMENTOS

Como cristão, gostaria primeiramente de agradecer a DEUS, por ter me dado o dom da vida, além da saúde e paz, necessários nesta caminhada acadêmica.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Maria de Lourdes e Napoleão, que muitas vezes se privaram de uma vida mais confortável para investir em meus estudos. Sempre respeitando e apoiando as minhas escolhas. Hoje fico muito feliz em poder dedicar esta tese a vocês. Obrigado!!!

Agradeço também a minha grande companheira, amiga e esposa Renata, com certeza o maior presente que DEUS me deu. Pessoa especial, que esta comigo desde o primeiro dia da graduação até o último do doutorado (e espero que por muito mais tempo), dando ideias, puxões de orelha, contribuições e muito amor.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós Graduação em Aquicultura pela oportunidade de realizar o doutorado em uma instituição de referência e reconhecida a nível mundial. Privilégio de uma pequena parcela da população brasileira.

E agradeço a Prof<sup>a</sup>. Mônica Tsuzuki por ter acreditado em meu trabalho e por ter me aceitado como teu orientador, sempre me conduzindo para o melhor caminho e me ensinando a ter foco nos meus objetivos. Hoje fico feliz, pois entrei no programa com uma orientadora e agora saiu com mais uma amiga.

Gostaria de deixar um agradecimento especial ao prof. Walter, que desde a mudança do meu projeto sempre esteve ao meu lado, colaborando com ideias e incentivado este trabalho. O apoio do professor foi muito importante, não apenas do ponto de vista acadêmico, mas também do pessoal. Mais um grande amigo que a universidade me deu.

Não posso deixar de agradecer também a toda a família do Laboratório de peixes e Ornamentais Marinhos (LAPOM), meus amigos (as): Renata, Dani, Maik, Igor, Amanda, Ana(s), Raoni, Wesley, Paulo... Agradeço por tudo que aprendi com vocês em cada ida a Barra.

Ao amigo Carlito, muito obrigado por todas as “consultorias” gentilmente dadas desde a época do mestrado. Da mesma forma não posso deixar de agradecer os professores Alex e Leila, pena força dada nos momentos difíceis e pelas palavras de incentivo e apoio. Valeu!!!

Agradeço aos meus colegas de trabalho e irmãos do coração, Rodrigo, Laura e Rodnei, pela parceria, apoio e incentivo!!!

Agradeço aos meus alunos, motivo principal desta capacitação, em especial aos nossos estagiários Ana, Larissa, Anderson, Marcelo e Leandro. Obrigado!!!

Por fim gostaria de agradecer a minha instituição, IFSC, no nome dos professores Carlos, Cássio e Maria Clara, por ter dado todo apoio necessário para que eu pudesse ter concluído mais esta etapa da minha vida.

## **Estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina e subsídios para gestão da atividade**

### **RESUMO**

Os relatos mais antigos sobre a utilização de peixes ornamentais vêm da China há mais de três milênios. No Brasil, a atividade teria iniciado no Rio de Janeiro em 1922, tendo se desenvolvido a partir da década de 1970. Atualmente o setor de peixes ornamentais é um componente significativo do comércio internacional e no Brasil movimentava cerca de R\$ 700 milhões ao ano no Brasil. Entretanto, são poucos os dados referentes a esta atividade no país, a qual, se desenvolvida sem uma gestão adequada, pode causar impactos ambientais. Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar a situação da piscicultura ornamental em Santa Catarina, por meio da realização de diagnósticos socioeconômicos e ambientais e da avaliação das políticas públicas voltadas para o setor. Foram identificados 18 produtores comerciais de peixes ornamentais e três unidades demonstrativas/pesquisa em 13 municípios do estado. A área alagada média dos cultivos comerciais foi de  $0,44 \pm 0,38$  ha, sendo o sistema de cultivo semi intensivo o mais utilizado (61,11%). Vinte e duas espécies de peixes ornamentais, exóticas ou alóctones, a maioria de origem tropical, são criadas no estado. Atualmente, a produção de peixes ornamentais em Santa Catarina gera uma receita bruta por hectare superior a da piscicultura de corte, podendo se tornar uma alternativa de renda para pequenos produtores rurais e urbanos. No entanto, apenas 5,56% das pisciculturas ornamentais comerciais analisadas estão legalmente autorizadas ao exercício da atividade. O diagnóstico efetuado demonstrou que poucas políticas públicas foram destinadas ao fomento da atividade. Sendo assim, conclui-se que apesar do grande potencial, a falta de profissionalização e legalização dos empreendimentos, bem como de fiscalizações, geram grande insegurança jurídica aos produtores, acarretando pouca destinação de investimentos públicos e privados no setor.

**Palavras-chave:** Aquicultura, Piscicultura ornamental, Peixes ornamentais, Legislação ambiental.



# **STATUS OF THE ORNAMENTAL FISH FARM IN SANTA CATARINA AND SUBSIDIES FOR THE MANAGEMENT OF THE ACTIVITY**

## **ABSTRACT**

The oldest reports of the use of ornamental fish come from China from more than three thousand years ago. In Brazil, the activity was first registered in Rio de Janeiro in 1922, and has been developing more intensely since the 1970s. The ornamental fish sector is now a significant component of international commerce, generating revenues of some R\$700 million per year in Brazil. Nevertheless, there is little data about this activity in the country, which if undertaken without proper management, can cause environmental damage. Thus, the objective of this study was to analyze the situation of ornamental fish farming in Santa Catarina, by conducting socioeconomic and environmental diagnoses and evaluating public policies for the sector. Eighteen commercial producers of ornamental fish were identified and three demonstration-research units in 13 municipalities of the state. The average flooded area for commercial cultivation was  $0.44 \pm 0.38$  ha, and the semi-intensive system was that most used (61.11%). Twenty-two species of exotic ornamental fish, most of tropical origin, are raised in the state. Ornamental fish production in Santa Catarina currently generates gross income per hectare higher than that of edible-fish farming, and can be an alternative source of income for small farmers in rural and urban areas. Nevertheless, only 5.56% of the commercial ornamental fish farmers analyzed are legally authorized to conduct the activity. The diagnosis conducted demonstrates that few public policies exist to support the activity. It is thus concluded that despite the great potential, the lack of professionalization and legalization of the operations, as well as the lack of inspections, generate legal insecurity for the producers, and there are few public and private investments in the sector.

**Keywords:** Aquaculture, Ornamental pisciculture, Ornamental fish, Environmental legislation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa das regiões agroecológicas de Santa Catarina, modificado de Thomé et al., 1999.....	36
Figura 2 - Área de lâmina de água útil, de acordo com as Zonas Agroecológicas (Thomé et al., 1999). .....	38
Figura 3 - Correlação entre o número de espécies produzidas e o número de estruturas de cultivo, nas pisciculturas ornamentais de Santa Catarina. ....	41
Figura 4 - Frequência das estruturas de cultivo utilizadas pelos produtores de peixes ornamentais de Santa Catarina. ....	42
Figura 5 - Percentual de peixes ornamentais comercializadas por espécie em Santa Catarina. ....	46
Figura 6: Dados referentes ao processo de licenciamento ambiental das pisciculturas ornamentais em Santa Catarina. RGP: Registro Geral da Atividade Pesqueira, CTF: Cadastro Técnico Federal.....	57
Figura 7 - Fontes de fornecimento de água utilizadas nos cultivos de peixes ornamentais em Santa Catarina. ....	63
Figura 8: Cultivo semi-intensivo de peixes ornamentais em tanque escavado, utilizando tela de proteção anti pássaro. ....	87
Figura 9: Cultivo em área urbana de peixes ornamentais utilizando tanques rede.....	87
Figura 10: Produção intensiva de peixes ornamentais, em área rural....	88
Figura 11: Tanque escavado, com talude revestido, para produção intensiva de peixes ornamentais, utilizando aerador. ....	88



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Temperaturas das diferentes zonas agroecológicas de Santa Catarina (Thomé et al., 1999).....	36
Tabela 2 - Diversidade de peixes ornamentais registrado nas pisciculturas de Santa Catarina (produção, número de produtores e valores comercializados). .....	45
Tabela 3: Normas federais e estaduais relacionadas à regulamentação da atividade da piscicultura ornamental em Santa Catarina. ....	58
Tabela 4 - Características das pisciculturas ornamentais no Estado de Santa Catarina, conforme critérios da Resolução CONAMA 413/2009.....	59
Tabela 5 - Número de cultivos de peixes ornamentais em Santa Catarina, com seus respectivos potenciais de impacto ambiental, empreendimentos licenciados e procedimento para licenciamento ambiental. ....	60
Tabela 6 - Lista dos químicos utilizados nas pisciculturas ornamentais de Santa Catarina como seus respectivos usos.....	65



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina;

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente;

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente;

CTF - Cadastro Técnico Federal;

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina;

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação;

FATMA - Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina;

GTA - Guia de Transporte Animal;

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IN - Instrução Normativa;

MMA – Ministério do Meio Ambiente;

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura;

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar;

RES. – Resolução;

RGP - Registro Geral da Atividade Pesqueira;

SisRGP - Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira do Ministério da Pesca e Aquicultura;

UGR - Unidade Geográfica Referencial;

ZA1 – Zona Agroecológica do Litoral Norte, Vales dos Rios Itajaí e Tijucas;

ZA2 – Zona Agroecológica do Litoral de Florianópolis e Laguna;

ZA3 – Zona Agroecológica do Alto Vale do Rio Itajaí;

ZA4 – Zona Agroecológica do Planalto Serrano de São Joaquim;



## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL .....	21
1.1	HISTÓRICO DA PISCICULTURA ORNAMENTAL .....	21
1.2	COMÉRCIO MUNDIAL DE PEIXES ORNAMENTAIS....	21
1.3	PISCICULTURA ORNAMENTAL NO BRASIL.....	22
1.4	AQUICULTURA EM SANTA CATARINA.....	24
1.5	SUSTENTABILIDADE DA PISCICULTURA ORNAMENTAL.....	25
2.	HIPÓTESE: .....	28
3.	JUSTIFICATIVA .....	29
4.	OBJETIVOS .....	31
4.1	OBJETIVO GERAL .....	31
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
5.	FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS .....	31
	CAPÍTULO I .....	33
6.	CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA ORNAMENTAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	33
6.1	RESUMO .....	33
6.2	ABSTRACT .....	33
6.3	INTRODUÇÃO .....	34
6.4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
6.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
6.6	CONCLUSÕES.....	47
6.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
	CAPÍTULO II.....	52
7.	ASPECTOS LEGAIS DA PISCICULTURA ORNAMENTAL EM SANTA CATARINA .....	52
7.1	RESUMO .....	52
7.2	ABSTRACT .....	53
7.3	INTRODUÇÃO .....	54
7.4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	55
7.5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
7.6	CONCLUSÕES.....	66
7.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
8.	CONCLUSÕES GERAIS .....	73
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
10.	REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO .....	77
	APÊNDICE A .....	83
	APÊNDICE B .....	86
	ANEXO A.....	87



## 1. INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 HISTÓRICO DA PISCICULTURA ORNAMENTAL

Os primeiros peixes mantidos em cativeiro foram membros da família das carpas (MILLS, 1995); e com estas espécies, a piscicultura teve início na China há mais de 2.500 anos, sendo então praticada de maneira rústica, destinada para consumo doméstico. Do Oriente, a piscicultura expandiu-se por toda Europa através da Grécia e Itália. No continente europeu, os peixes eram criados inicialmente em tanques para abastecimento dos refeitórios dos mosteiros. Somente no século XIX a piscicultura começou a ser praticada com fins comerciais no Japão, e pesquisas relacionadas com a nutrição de peixes tiveram início nos Estados Unidos da América, na década de 1940 (CASTAGNOLLI, 1992).

Cabem aos chineses os relatos mais antigos acerca da utilização de peixes como ornamentais há mais de três milênios, sendo estes da espécie *Carassius auratus*. Entretanto, o domínio da técnica de reprodução consolidou-se somente no século III (VIDAL, 2002). Segundo Vinatea Arana (1995), algumas ilustrações de tanques para peixes ornamentais, muitas vezes da espécie tilápia, no Egito Antigo, indicam que este *hobby* era praticado na região.

Após o desenvolvimento inicial do aquarismo na China e no Japão entre 970 a 1279 d.C., a atividade chegou à Europa em meados do século XVII, onde foi construído o primeiro aquário público em 1853. Em seguida, como toda novidade à época, o aquarismo desembarcou nos Estados Unidos da América (MILLS, 1995).

### 1.2 COMÉRCIO MUNDIAL DE PEIXES ORNAMENTAIS

O setor de peixes ornamentais é um componente significativo do comércio internacional, bem estruturado e multimilionário, que atende às necessidades de vários milhões de aquaristas em todo o mundo (ANDREWS, 1990; CHAPMAN, et al., 1997). Essa atividade exporta de 350-400 milhões a um bilhão de peixes ornamentais anualmente para mais de 100 países (CHAPMAN, 2000; WHITTINGTON e CHONG, 2007). Sendo 15 bilhões de dólares o montante movimentado por essa cadeia industrial (MEYERS, 2001). Somente nos Estados Unidos, o mercado de peixes ornamentais movimentava aproximadamente US\$

1,5 bilhão por ano (CHAPMAN, 2000) e na Austrália estes valores foram estimados em 350 milhões de dólares (TILZEY, 2005).

De acordo com estatísticas da FAO (2005) o comércio internacional de peixes ornamentais demonstrou um crescimento médio de aproximadamente 14% ao ano, desde o ano de 1985. Ainda de acordo com este autor, somente as exportações de peixes ornamentais atingiram a cifra de 277,2 milhões de dólares em 2006, sendo Cingapura o principal exportador mundial, com US\$ 61,4 milhões, seguido pela Espanha com US\$ 26,5 milhões e pela República Tcheca com US\$ 21,7 milhões. Em relação aos maiores importadores de peixes ornamentais do mundo em 2006, os Estados Unidos ficaram em primeiro lugar, comprando US\$ 48,3 milhões, seguidos pelo Reino Unido com importações de US\$ 30,8 milhões e pelo Japão com US\$ 27,2 milhões.

### 1.3 PISCICULTURA ORNAMENTAL NO BRASIL

No Brasil, a piscicultura ornamental teria sido registrada pela primeira vez no Rio de Janeiro em 1922 (LIMA et al., 2001). O imigrante Shigeiti Takase trouxe consigo algumas espécies asiáticas de peixes ornamentais que, mediante reprodução em cativeiro, forneceram o material para o comércio de peixes ornamentais que ele viria a fundar (VIDAL, 2007). Há também relatos desta atividade na década de 1930 na Região do Vale do Ribeira, quando representantes da colônia japonesa iniciaram a criação de carpas em lagos e açudes (BOEGER, 1998).

Entretanto, o salto da atividade veio somente no fim da década de 1970 quando a produção piscícola ornamental brasileira teve grande impulso, sendo os estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais destaques na produção de espécies ornamentais no mercado nacional (PEZZATO; SCORVO FILHO, 2000; VIDAL, 2002).

Atualmente, o cultivo de peixes ornamentais, especialmente dulcícolas, é considerado um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira, e este sucesso se deve principalmente aos altos valores individuais que muitas espécies atingem no mercado nacional e internacional. Mesmo assim, os produtores brasileiros têm sua produção quase que totalmente destinada aos mercados internos, o que demonstra uma crescente demanda nacional (LIMA et al., 2001), ficando ainda a possibilidade de exportação como uma grande oportunidade para o setor.

Cardoso et al. (2012) destaca a importância da criação de peixes ornamentais na geração de renda, fazendo com que o trabalhador rural

tenha um meio de sustento digno, auxiliando assim, sua permanência no campo. Segundo pesquisa realizada pela Universidade Estadual do Norte Fluminense no ano de 2012, somente o mercado de peixes ornamentais movimentou cerca de R\$ 700 milhões ao ano no Brasil (VIDAL, 2014).

São poucos dados referentes ao número de produtores de peixes ornamentais no país, havendo uma grande discrepância entre eles. De acordo com Vidal (2002) existiam aproximadamente mil e oitocentos produtores no Brasil, quando o MPA (2008), recenseou apenas 230 pisciculturas ornamentais em todo território nacional.

Em escala comercial, a piscicultura ornamental de peixes dulcícolas teve início na região Sudeste do país, sendo os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo os que apresentam a melhor estrutura de cultivo. Atualmente, o maior polo produtor brasileiro de peixes ornamentais de água doce localiza-se no estado de Minas Gerais, na região da Zona da Mata Mineira, sendo o município de Patrocínio de Muriaé seu núcleo (CARDOSO, 2011). Segundo Cardoso e Igarashi (2009), em um estudo realizado pela AAQUIPAM (Associação de Aquicultores de Patrocínio de Muriaé), estimou a existência de mais de 350 produtores na região, prevalecendo pequenos criatórios, com média de 2 a 3 hectares cada. Destes produtores mais 40% têm na atividade sua principal fonte de renda (CARDOSO et al., 2012). Hoje, praticamente grande parte da produção de peixes ornamentais de Minas é escoada para os mercados do Rio de Janeiro e São Paulo, onde a atividade é cada vez mais crescente. Este mercado estimulou muitos produtores rurais locais a entrarem na atividade, devido principalmente ao retorno financeiro rápido e às relativas facilidades de cultivo (LIMA et al., 2001). Ribeiro (2008) relata que diversos países estão cada vez mais incentivando a produção e o comércio de peixes ornamentais em função do grande potencial de exportação e do aumento da renda dos produtores rurais.

Vidal (2002) destaca que, na piscicultura ornamental brasileira, as tecnologias adotadas são bastante heterogêneas, coexistindo piscicultores tecnificados ao lado de outros que adotam métodos rudimentares de produção. Alguns produtores adotam o sistema de cultivo semi-intensivo, que se caracteriza por certa intervenção do produtor na correção de alguns parâmetros de qualidade da água e do uso de ração para suplementar a alimentação natural (VIDAL, 2006), telas de proteção contra predadores, baixa necessidade de mão de obra e pouco ou nenhum uso de energia elétrica (RIBEIRO et al., 2007). Outros produtores fazem uso do sistema intensivo de

produção, que é caracterizado por um alto controle sobre as características da água de cultivo e pelo fato de os peixes dependerem exclusivamente da ração como fonte de nutrientes (VIDAL, 2006). Outras características deste sistema são: a segurança contra predadores e o uso intenso de mão de obra e energia elétrica (RIBEIRO et al., 2007). Estas diferenças resultam em níveis distintos de produtividade, duração dos ciclos e padrão do produto.

Segundo Livengood e Chapman (2007), apesar de haver um interesse crescente no cultivo de peixes ornamentais em instalações internas utilizando sistemas de recirculação de água, a maioria dos cultivos são realizados em pequenos viveiros externos, geralmente em conjunto com instalações internas que abrigam vários pequenos tanques e aquários. Estes últimos muitas vezes utilizados para reprodução e depuração dos peixes produzidos. Ghosh et al. (2003) relatam que na Índia o cultivo de peixes ornamentais em pequena escala é realizado em pequenos tanques de cimento, aquários de vidro, viveiro de terra e até em potes de barro com 1,5 metros de diâmetro. Também na Índia, fazendas de maior porte utilizam viveiros de terra de maiores dimensões para à produção (Jha et al., 2006). Na Flórida, o cultivo de peixes ornamentais é realizado em sua maior parte em pequenos tanques de terra ao ar livre (WATSON; SHIREMAN, 1996; HILL; YANONG, 2002).

#### 1.4 AQUICULTURA EM SANTA CATARINA

No estado de Santa Catarina, a atividade de aquicultura começou com a piscicultura de água doce (temperada/de corte) na década de 1970, com o apoio do serviço de extensão pesqueira, aproveitando algumas iniciativas particulares já existentes, principalmente nas regiões de colonização européia, (BOLL; GARÁDI, 1995; ROCZANSKI et al., 2000). Seguindo a tendência nacional, a piscicultura catarinense vem crescendo de forma acelerada nos últimos anos, despertando o interesse de pequenos, médios e grandes produtores em busca de lucro ou melhor aproveitamento da propriedade (MARTINS, 2003).

Historicamente, a maior parte dos cultivos em Santa Catarina é realizado em pequenas propriedades de cunho familiar (87% das propriedades catarinenses são familiares), mas que no seu somatório resultaram em uma produção de 34.609 toneladas de peixes em 2012 (SILVEIRA et al., 2013). Estima-se que 28.991 produtores rurais desenvolvam alguma forma de piscicultura em Santa Catarina (SILVEIRA et al., 2014).

Contando com apenas 1,13% do território nacional, Santa Catarina foi o maior produtor de pescado continental do Brasil no ano de 2011, sendo responsável por 53.641,8 toneladas da produção nacional de pescado de água doce (MPA, 2013).

O trabalho familiar em pequenas propriedades é a característica típica do agronegócio em Santa Catarina, que responde por 20% do PIB do Estado e 6,4% do setor no País. Quase não há ocorrência de modalidades como arrendamento e parcerias, comuns em outras regiões nas quais a posse da terra é mais concentrada, com alta incidência de latifúndios. Esses pequenos estabelecimentos são responsáveis por 70% da produção agropecuária de Santa Catarina. São mais de 240 mil pessoas empregadas no setor, 17% da força de trabalho do Estado (IBGE, 2014; EPAGRI, 2014).

Mais recentemente a piscicultura ornamental começou a fazer parte da piscicultura catarinense, sendo reportados em dados oficiais 15 estabelecimentos dedicados a atividade no estado (MPA, 2008).

## 1.5 SUSTENTABILIDADE DA PISCICULTURA ORNAMENTAL

Tradicionalmente os produtores de peixes ornamentais têm muita dificuldade em se relacionar e compreender os demais elos da cadeia produtiva em que estão inseridos; desconhecem as regras que regem este mercado e na maioria das vezes não entendem porque seus produtos sofrem flutuações de preço. Essa falta de conhecimento aliada à falta de integração com seus pares acabam fazendo com que o produtor seja pouco competitivo (VIDAL, 2002).

Ainda, segundo este autor, a maior parte dos pequenos e médios produtores de peixes ornamentais brasileiros não comercializa sua produção diretamente aos distribuidores, e sim a intermediários, que buscam os peixes nas propriedades rurais. Neste caso, o produtor recebe pelo seu peixe aproximadamente 70% do valor que receberia, caso vendesse o seu produto direto ao distribuidor. Esse conhecimento da cadeia produtiva por parte dos intermediários acaba estabelecendo um clima de competição entre os produtores.

Eler e Millani (2007) destacam que, apesar dos benefícios sociais e econômicos, deve-se considerar que todas as atividades produtivas são impactantes ao meio ambiente, especialmente quando executadas de maneira inadequada e sem considerar os princípios básicos de alteridade socioambiental, dentre os quais, o planejamento do uso de recursos naturais e as estratégias que assegurem o desenvolvimento pretendido.

Aparentemente, a aquicultura pode ser vista como uma forma de conservar os estoques naturais, suprindo a demanda de peixes do

mercado com uma interferência mínima nos ecossistemas. No entanto, alguns cuidados básicos no manejo tornam-se necessários para evitar impactos ambientais. Muitas vezes a piscicultura pode se tornar uma atividade impactante ao meio ambiente, podendo interferir negativamente sobre a biodiversidade (ORSI; AGOSTINHO, 1999). No entanto, a FAO (2005) incentiva a aquariofilia (e indiretamente a piscicultura ornamental), porque em sua ótica as pessoas envolvidas na atividade tendem a preservar os ambientes naturais.

Por outro lado, as exportações brasileiras de peixes ornamentais sempre foram baseadas no extrativismo marinho (SAMPAIO; ROSA, 2003) e principalmente de peixes dulcícolas originados do Rio Negro e de seus afluentes na região de Barcelos e Santa Izabel do Rio Negro (BARTHEM et al., 1997). De acordo com Meirelles (2008) a realidade extrativista deste comércio demonstra sua insustentabilidade e, juntamente com a falta de regulamentação sobre a exploração, geram a necessidade de criação de medidas de regulamentação que controlem a pressão de pesca sobre as populações naturais.

Procurando avançar para além do extrativismo, Souza (1996) aposta no cultivo, especialmente daquelas espécies de peixes ornamentais cujas exigências de manejo sejam mais simples. A piscicultura ornamental pode contribuir para a diminuição do esforço de pesca sobre os estoques naturais, permitindo o cultivo de espécies valorizadas pelo mercado (ANDREWS 1990; BARTLEY, 1996; RIBEIRO et al., 2010), e utilizando menores áreas, comparativamente com a piscicultura de corte.

Entretanto, a ausência de uma gestão adequada da atividade, que a integre os demais aspectos numa abordagem ecossistêmica, pode ocasionar impactos ambientais, como alterações hidrográficas, devido ao represamento e desvio de cursos d'água, e a introduções de espécies alóctones ou exóticas, já que a cadeia produtiva de peixes ornamentais no Brasil é fundamentada, principalmente, na produção de espécies exóticas (FOSSE et al., 2013). Somente na bacia do Rio Paraíba do Sul, por exemplo, 47 espécies de peixes foram introduzidas, a maior parte delas associada ao cultivo de peixes ornamentais na região (MAGALHÃES, 2007; MAGALHÃES; CARVALHO, 2007).

Outro fator que pode apresentar risco à sustentabilidade da atividade consiste nas alterações da qualidade da água dos mananciais, caso os cultivos não possuam o tratamento de efluentes adequado; neste caso, a falta de informação e de fiscalização pode levar ao comprometimento da qualidade da água que seria utilizada na própria atividade.

Contudo, problemas e potencialidades são fatores indissociáveis para o crescimento de qualquer atividade econômica. E com a aquicultura não é diferente. Não basta explorar apenas os eventuais pontos positivos (potencialidades), o desenvolvimento, na maioria das vezes, vem justamente da correção e da superação dos pontos negativos (problemas) (OSTRENSKY, 2007).

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

Eler e Millani (2007) destacam que, embora existam várias abordagens, o Estado brasileiro por meio do Ministério do Meio Ambiente, fundamentado nas recomendações da FAO, já apontou diretrizes para o setor aquícola desde 1997. O objetivo destas diretrizes é identificar as responsabilidades, deveres e obrigações do Estado e dos atores envolvidos com a aquicultura, sendo que o intercâmbio contínuo entre estes atores é essencial para garantir a sustentabilidade, a segurança alimentar e a erradicação da pobreza, direcionando para o bem estar das gerações futuras.

Na busca pela gestão sustentável da atividade, pode-se levar em conta os princípios da gestão integrada, onde um componente não pode ser gerido independente dos demais (POLETTE; VIEIRA, 2006), sendo fundamental o conhecimento e o entendimento das relações de todos estes componentes.

Um aspecto que dificulta qualquer iniciativa de gestão da piscicultura ornamental em Santa Catarina é a falta de conhecimento por parte dos produtores das normas que regem o setor, bem como a ausência de diagnósticos socioeconômicos e ambientais, que considerem a atividade de forma integral.

Sendo assim, com intuito de contribuir para o desenvolvimento da atividade e, consequente, expansão da piscicultura de forma sustentável, buscou-se analisar neste trabalho o estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina, por meio da realização de diagnósticos

socioeconômicos e ambientais e da avaliação das políticas públicas direcionadas ao setor.

## **2. HIPÓTESE:**

A análise do estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina, por meio da realização de um diagnóstico socioeconômico e ambiental e do estudo da legislação pertinente, contribui para a gestão da atividade.

### 3. JUSTIFICATIVA

Muito embora o Estado de Santa Catarina seja um grande produtor de organismos oriundos da aquicultura tradicional (peixes de água doce e moluscos), a maioria dos peixes ornamentais comercializados no estado é proveniente da região sudeste do Brasil (LIMA et al., 2001). Muitas destas espécies de peixes ornamentais possuem a oferta inferior à demanda e podem atingir altos preços individuais no mercado, sendo que na maioria das vezes requerem pequenas áreas e quantidades de água para serem produzidas.

Desta forma, a piscicultura ornamental apresenta-se como uma das atividades candidatas a serem incorporadas ao cenário aquícola estadual, podendo ser uma ferramenta para o desenvolvimento social e econômico, possibilitando o aproveitamento dos recursos naturais locais de forma sustentável e a criação de postos de trabalhos. Por meio desta atividade, é possível fazer o aproveitamento de resíduos agropecuários, podendo proporcionar ao piscicultor excelente rentabilidade, com ganhos significativos para a economia regional, melhorando assim, a qualidade de vida da população local. No estado, o cultivo consorciado da piscicultura de corte com suínos já é realizado de maneira econômica, principalmente na região do alto Vale do Itajaí. Este modelo contempla uma alternativa de destino mais sustentável aos dejetos gerados pelas granjas de suíno, minimizando os impactos ambientais desta atividade. Devido ao hábito alimentar planctófago da maioria das espécies de peixes ornamentais cultivadas e da importância que o alimento natural possui na maioria dos sistemas de cultivo utilizados ao redor do mundo, este modelo de cultivo poderia ser adaptado para a piscicultura ornamental catarinense, aproveitando o *know how* dos piscicultores locais e aumentando a rentabilidade econômica por meio da diminuição dos custos de produção.

No entanto, por se tratar de uma atividade recente no estado, ainda existe escassez de dados para a área que possam subsidiar ações, seja do setor público ou privado. Há falta de informações precisas quanto ao número real de produtores, localização dos cultivos, dados da produção, das espécies produzidas, por que foram escolhidas tais espécies, entre outras questões vinculadas.

O resultado é a ausência de planos de gestão adequados para a piscicultura ornamental, desta forma tanto o setor público quanto a iniciativa privada deixam de participar mais intensamente no desenvolvimento deste agronegócio; sendo que os órgãos de fomento

acabam atuando de forma discreta, pois não tem a real dimensão da atividade.

Ainda em implantação no estado de Santa Catarina, e como qualquer outra atividade, a piscicultura ornamental necessita de uma estratégia ou de um planejamento adequado para produzir bons resultados, sendo fundamental a obtenção de dados diagnósticos sobre a atividade. Caso contrário, em vez de promover o desenvolvimento regional, poderá resultar em falta de estímulo a novos investimentos e abandono da atividade (VINATEA ARANA, 1999).

Diante do exposto, este trabalho pretende gerar informações técnicas, socioeconômicas e ambientais relativas à produção de peixes ornamentais no estado de Santa Catarina, contribuindo para uma maior confiabilidade na tomada de decisões de piscicultores que estão na atividade e para os que pretendem investir na mesma, e também, para os órgãos governamentais com ações relacionadas a esta atividade.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina de forma a gerar subsídios para a gestão da atividade.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar a piscicultura ornamental em Santa Catarina, contemplando alguns aspectos econômicos, ambientais e sociais.
- Avaliar as políticas públicas aplicadas à piscicultura ornamental em Santa Catarina.
- Analisar a situação legal dos empreendimentos piscícolas ornamentais no estado, com base na legislação.

## **5. FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS**

A tese está dividida em dois capítulos. O primeiro corresponde ao Artigo 1 e foi formatado de acordo com as normas da revista *Ciência e Agrotecnologia* (B1). O segundo corresponde ao Artigo 2 e foi formatado de acordo com as normas da revista *Ciência Rural* (B2).



## CAPÍTULO I

### 6. CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA ORNAMENTAL NO ESTADO DE SANTA CATARINA

#### **Characterization of ornamental fish farming in the Santa Catarina state**

Benjamim Teixeira<sup>1</sup>  
Mônica Yumi Tsuzuki<sup>2</sup>

#### 6.1 RESUMO

O cultivo de peixes ornamentais é um segmento importante no comércio internacional, sendo atualmente considerado um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira. No entanto, apesar da sua importância econômica, são escassas as informações que caracterizem a atividade no Brasil. Desta forma, buscou-se com este trabalho caracterizar a piscicultura ornamental em Santa Catarina, por meio da realização de um diagnóstico socioeconômico e ambiental, gerando subsídios para o desenvolvimento da atividade de forma sustentável. Foram identificados 18 produtores de peixes ornamentais dulcícolas em 13 municípios do estado, sendo que 83,33% estão instalados na zona rural. A área alagada média utilizada para produção foi de  $0,44 \pm 0,38$  ha, sendo o sistema de cultivo mais utilizado o semi intensivo, praticado por 61,11% dos produtores. Já o monocultivo é a técnica praticada por 72,22% dos entrevistados. Os piscicultores ornamentais entrevistados informam produzir 22 espécies, a maioria de origem tropical. Entretanto, apesar das baixas temperaturas registradas durante o inverno, a produção de peixes ornamentais em Santa Catarina gera uma renda bruta por hectare superior a da piscicultura de corte, podendo se tornar uma alternativa de renda para pequenos produtores rurais e urbanos.

Termos para indexação: Peixes ornamentais, Aquicultura, Diagnóstico socioeconômico e ambiental.

#### 6.2 ABSTRACT

The ornamental fish cultivate is important element of international commerce, and is currently considered one of the most profitable sectors in Brazilian fish farming. Despite this economic

importance, there is little information about the activity in Brazil. For this reason, this study characterizes ornamental fish farming in Santa Catarina by conducting a socioeconomic and environmental diagnosis, generating support for the development of the activity in a sustainable manner. Eighteen producers of fresh water ornamental fish were identified in 13 municipalities of the state. Most, 83.33%, were located in rural areas. The average flooded area used for production was  $0.44 \pm 0.38$  ha, and 61.11% of the producers use semi-intensive cultivation systems. Meanwhile, 72.22% of those interviewed practice monoculture. The ornamental fish farmers interviewed reported producing a total of 22 species, most of tropical origin. Nevertheless, despite low temperatures in winter, the production of ornamental fish in Santa Catarina generates gross income per hectare higher than edible fish farming, and can be an income alternative for small farmers in rural and urban regions.

Index terms: Ornamental fish, Aquaculture, Socioeconomic and environmental diagnosis.

### 6.3 INTRODUÇÃO

O setor de peixes ornamentais é um segmento importante no comércio internacional, bem estruturado e multimilionário, que atende às necessidades de vários milhões de aquarofilistas no mundo (Andrews, 1990; Chapman et al., 1997). Essa atividade exporta entre 350-400 milhões a um bilhão de peixes ornamentais anualmente para mais de 100 países (Chapman, 2000; Whittington e Chong, 2007). Desse montante, aproximadamente 90% das espécies são dulcícolas, produzidas em cativeiros e menos de 10% provêm do extrativismo (Chapman, 2000). Por outro lado, os peixes marinhos são predominantemente capturados no ambiente natural (Wood, 2001; Wabnitz et al., 2003).

O comércio internacional de peixes ornamentais apresentou um crescimento médio anual, a partir de 1985 de 14% (FAO, 2005), movimentando cerca de 15 bilhões de dólares (Bartley, 2000; Meyers, 2001). Somente nos Estados Unidos, principal importador mundial (FAO, 2005), o mercado de peixes ornamentais movimentava aproximadamente 1,5 bilhão de dólares por ano (Chapman, 2000) e na Austrália estes valores são estimados em 350 milhões de dólares (Tilzey, 2005). Já no Brasil, não existem dados que demonstrem o montante gerado por essa cadeia.

A produção brasileira de peixes ornamentais teria sido registrada pela primeira vez no Rio de Janeiro em 1922 (Lima et al., 2001). Entretanto, o salto da atividade veio com a implantação de projetos de piscicultura na década de 1970, sendo os estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais destaques na produção de espécies ornamentais no mercado nacional (Pezzato e Scorvo Filho, 2000). Contudo, apesar da primeira piscicultura ornamental catarinense ter sido citada por Gomes (1998) na zona rural do município de Jaraguá do Sul na década de 1990, foi somente nos últimos anos que a atividade ganhou novos adeptos no estado.

Atualmente, o cultivo de peixes ornamentais é considerado um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira (Castellani e Barrella, 2005; Silva et al., 2008). Entretanto, os potenciais hídricos e climáticos do país possibilitam grandes incrementos de produtividade (Tonini et al., 2012). Em função do potencial de exportação e incremento de renda dos produtores rurais, diversos países estão incentivando a produção e o comércio de peixes ornamentais (Ribeiro et al., 2008).

Apesar da sua importância econômica, ainda são escassas as informações que caracterizem a atividade no Brasil, principalmente em relação ao número de produtores, espécies produzidas e seus respectivos valores de mercado. O estado de Santa Catarina está entre os principais produtores de peixes de água doce do Brasil (MPA, 2010); mesmo com uma área que representa 1,3% de todo o território brasileiro, em 2013, a produção catarinense de peixes alcançou 36.801 toneladas (EPAGRI, 2014). Porém, nas estatísticas oficiais, são escassas informações sobre a piscicultura ornamental no estado, dificultando a melhoria na gestão da atividade.

Problemas relacionados com a falta de informação sobre o setor são descritos por Chammas (2008), que enfatiza que parte dos aquicultores e pretensos aquicultores brasileiros vivem à espera de soluções que quase sempre estão relacionadas com ações governamentais. Essas informações são importantes para a elaboração de políticas públicas eficientes e adequadas à atividade.

Com objetivo de contribuir para o desenvolvimento do setor, buscou-se caracterizar a piscicultura ornamental em Santa Catarina, através do levantamento socioeconômico e ambiental, gerando informações que possam servir de subsídios para fomentar e organizar a atividade de forma sustentável.

## 6.4 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o estado de Santa Catarina, localizado na região Sul do país. O público alvo foram produtores de peixes ornamentais (dulcícolas e marinhos), localizados nas áreas rurais e urbanas que tem a atividade como fonte de renda.

Para melhor análise dos dados, a área de estudo foi subdividida em regiões climáticas, conforme o Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina (Thomé et al., 1999). Foi observado cultivo de peixes ornamentais na zona agroecológica do litoral norte, vales dos Rios Itajaí e Tijucas (ZA1), na zona do litoral de Florianópolis e Laguna (ZA2), no Alto Vale do Rio Itajaí (ZA3) e no Planalto Serrano de São Joaquim (ZA4) (Figura 1).

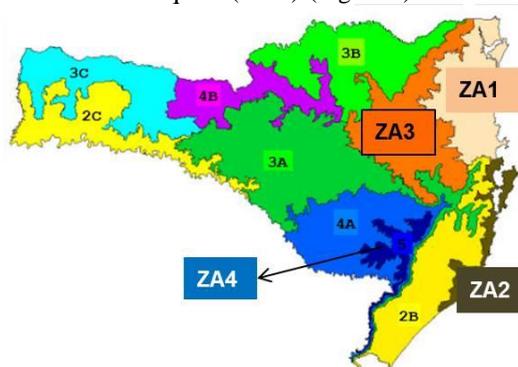


Figura 1: Mapa das regiões agroecológicas de Santa Catarina, modificado de Thomé et al., 1999.

A Tabela 1 traz um resumo das temperaturas médias registradas nestas regiões.

Tabela 1 - Temperaturas das diferentes zonas agroecológicas de Santa Catarina (Thomé et al., 1999).

Zonas	Média	Temperatura °C	
		Máxima	Mínima
Litoral norte, vales dos Rios Itajaí e Tijucas (ZA1)	19,1 a 20,0	26,0 a 27,0	15,4 a 16,8
Litoral de Florianópolis e Laguna (ZA2)	19,0 a 19,5	26,1 a 26,5	15,1 a 16,0
Alto Vale do Rio Itajaí (ZA3)	17,0 a 19,1	23,5 a 26,0	11,8 a 15,4
Serrano de São Joaquim (ZA4)	11,4 a 13,8	16,9 a 19,4	7,6 a 9,2

Os dados socioeconômicos e ambientais sobre produtor, produção, comercialização, reprodução, licenciamento entre outros, foram obtidos por meio de entrevistas semi estruturadas, durante as visitas aos piscicultores catarinenses, entre janeiro a março de 2015. Os produtores de peixes ornamentais foram identificados por meio de pesquisas ao banco de dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), e em consulta a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), lojistas, distribuidores e atacadistas do estado.

A análise dos dados seguiu a metodologia adotada por Cardoso et al. (2012), baseada em análise estatística explanatória, com a construção de tabelas e gráficos para caracterização da situação da piscicultura ornamental em Santa Catarina. Foram realizadas estatísticas descritivas para as respostas paramétricas, por meio do cálculo de médias e coeficientes de variação. Para as respostas qualitativas, foram realizados cálculos estatísticos de frequências absoluta e relativa.

## 6.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 18 produtores de peixes ornamentais dulcícolas, distribuídos em 13 municípios de Santa Catarina, onde 15 (83,33%) estão instalados na zona rural e três (16,67%) na urbana. Os produtores estão localizados nos municípios de Camboriú (3), Joinville (3), Paulo Lopes (2), Agrolândia (1), Antônio Carlos (1), Araquari (1), Biguaçu (1), Jaraguá do Sul (1), Florianópolis (1), Ituporanga (1), Massaranduba (1), Presidente Getúlio (1) e Urubici (1).

Quando distribuídos pelo zoneamento agroecológico e socioeconômico de Santa Catarina (Thomé et al., 1999), 50,00% desses cultivos estão localizados na ZA1, 27,78% na ZA2, 16,67%, na ZA3 e 5,56% na ZA4. Em termos climáticos as ZA1 e ZA2 são semelhantes, com temperaturas máximas médias entre 26,0 a 27,6°C e mínimas de 15,1 a 16,8°C, sendo as regiões com temperaturas médias mais elevadas do Estado (Thomé et al., 1999).

Quando analisada a área de produção (Figura 2), observou-se que 72,79% da área alagada estão localizadas nas regiões ZA1 (49,41%) e ZA2 (23,28%); estas regiões apresentam características climáticas mais favoráveis ao cultivo das espécies de peixes ornamentais, já que a maioria é de origem tropical, quando comparadas às regiões ZA3 e ZA4, onde a produção está restrita aos meses com temperaturas mais elevadas. Segundo os produtores, o inverno rigoroso nestas últimas regiões inviabiliza a reprodução das espécies nesta época do ano.

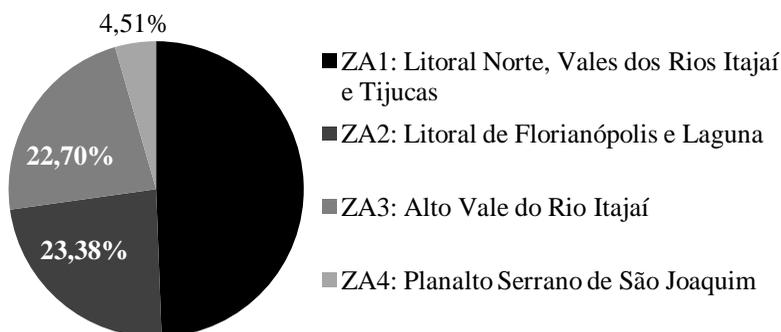


Figura 2 - Área de lâmina de água útil, de acordo com as Zonas Agroecológicas (Thomé et al., 1999).

A maioria dos produtores (88,89%) é proprietária da terra, 5,56% tem posse da área e 5,56% são arrendatários. As propriedades rurais estudadas possuem entre um a 92 ha de área total, sendo 80,00% consideradas pequenas propriedades rurais segundo o novo código florestal (Brasil, 2012). Coe et al. (2011) também relataram que o cultivo de peixes ornamentais na região metropolitana de Fortaleza é realizado em pequenas propriedades que variaram de 0,53 a 0,80 ha. Para Cardoso et al. (2012), a média geral das áreas das propriedades na Zona da Mata Mineira foi de  $11,10 \pm 20,40$  ha. Desta forma a piscicultura ornamental segue os padrões da aquicultura brasileira, no sentido de que está embasada em pequenas propriedades (Valenti, 2000). Desta forma a atividade pode se tornar em uma importante ferramenta na geração de renda, uma vez que 89,50% das propriedades rurais do estado possuem menos de 50 hectares (Brasil, 2014).

Quando analisada a área alagada utilizada para produção de peixes ornamentais, verificou-se uma média de  $0,44 \pm 0,38$  ha, muito menor que os 2,20 ha de média utilizados na produção comercial de peixes de corte em Santa Catarina (EPAGRI, 2014). Neste sentido, a utilização de pequenas áreas, inclusive urbanas (Ghosh et al., 2003), quando comparadas as necessárias para a produção de peixes de corte é considerada um fator positivo para o cultivo de peixes ornamentais (Chapman, 2000).

Em relação à escolaridade, apenas um produtor não possui ensino médio completo, 33,33% têm curso superior completo e 27,78% superior incompleto. Desses, 44,44% obtiveram alguma formação na

área (curso técnico em agropecuária ou aquicultura; curso superior em oceanografia ou engenharia de aquicultura). Do total de entrevistados, 66,67% informaram já ter participado de algum curso profissionalizante na área de piscicultura (EPAGRI, Inst. Pesca/SP, entre outros). A grande presença de produtores capacitados na área é um importante fator para a manutenção e crescimento da atividade. Coe et al. (2011) verificaram que a presença de profissionais qualificados na produção de peixes ornamentais pode influenciar positivamente na obtenção de melhores resultados.

Metade dos produtores entrevistados possui renda familiar superior a cinco salários mínimos, e outros 44,44% têm renda entre dois e cinco salários mínimos, sendo que apenas um produtor (5,56%) tem renda entre um e dois salários mínimos. A produção de peixes ornamentais contribui com até 20% da renda familiar para 44,44% dos produtores entrevistados, e para 22,22% deles, a contribuição à renda varia de 21 a 40%. Apenas um produtor informou ter na piscicultura ornamental 100% de sua renda, e 33,33% dos produtores já tem na piscicultura ornamental metade ou mais da sua renda. Estes dados mostram que a piscicultura ornamental em Santa Catarina possui uma menor participação na renda do produtor em relação ao maior polo produtor do Brasil, a Zona da Mata Mineira, onde Cardoso et al. (2012) verificaram que 41,3% dos produtores tinham na atividade a sua única fonte de renda. Para os mesmos autores, a contribuição oriunda da aquicultura para os produtores com mais de uma fonte de renda variou de 50,30 a 87,80%. Na Índia, Ghosh et al. (2003) relataram que mais de 500 famílias utilizavam o cultivo de peixes ornamentais como fonte adicional de renda. Igualmente a outros estudos sobre piscicultura (Costa et al., 1998; Gomes et al., 2012; Rocha et al., 2012), a produção de peixes ornamentais pode ser uma importante fonte de complementação de renda, colaborando para a manutenção das famílias no campo.

Quando questionados sobre o tipo de reprodução praticado nas propriedades, 61,11% dos produtores responderam fazer uso da natural, onde os peixes se reproduzem sem a interferência humana nos tanques de cultivo. Do total, 22,22% utilizam tanto a natural como a induzida e apenas 16,67% responderam utilizar apenas a reprodução induzida, técnica também conhecida como indução hormonal, quando é aplicado hormônios que induzem a maturação final dos peixes. Esta informação corrobora o fato de que a maioria das espécies cultivadas no estado se reproduz de forma natural nos viveiros, sendo na maior parte bastante

prolíficas e de fácil reprodução, exigido dos piscicultores técnicas menos sofisticadas de produção.

O sistema de cultivo mais utilizado no estado para a criação de peixes ornamentais foi o semi-intensivo praticado por 61,11% dos produtores, seguido pelo intensivo utilizado em 38,89% dos cultivos. O sistema semi-intensivo, segundo Vidal (2006), é o mais adotado no Brasil para o cultivo de peixes ornamentais, e caracteriza-se por certa intervenção do produtor na correção de alguns parâmetros de qualidade da água e do uso de ração para suplementar à alimentação natural. Já no sistema intensivo, existe um alto controle sobre as características da água de cultivo e os peixes dependem exclusivamente da ração como fonte de nutrientes. Ribeiro et al. (2008) ao analisarem estes dois sistemas de criação para o acará bandeira (*Pterophyllum scalare*), concluíram que o semi-intensivo foi o mais adequado, pois neste sistema os peixes obtiveram uma maior taxa de crescimento e uniformidade dos lotes. Os autores atribuem esse resultado a oferta do alimento natural, ocasionando menor disputa por alimento e condições ambientais mais próximas do natural, reduzindo o estresse dos animais.

Em relação ao número de estruturas de cultivo, 38,89% das propriedades utilizam até 10 tanques, 27,78% possuem de 11 a 20 e 33,33% utilizam mais de 21 tanques para o cultivo. Foi registrada uma correlação positiva entre o número de espécies produzidas e o número de estruturas de cultivo (Figura 3).

Este dado confirma a característica do monocultivo, praticado por 72,22% dos produtores, enquanto 16,67 % realizam o policultivo e 11,11% mesclam as técnicas.

O monocultivo aparece como a técnica mais observada por Fernando e Phang (1985) e por Cardoso et al. (2012) em cultivo de peixes ornamentais. Uma das possíveis razões para a escolha desta técnica esta relacionada às diferenças entre o período de cultivo das diferentes espécies (Watson e Shireman, 1996).

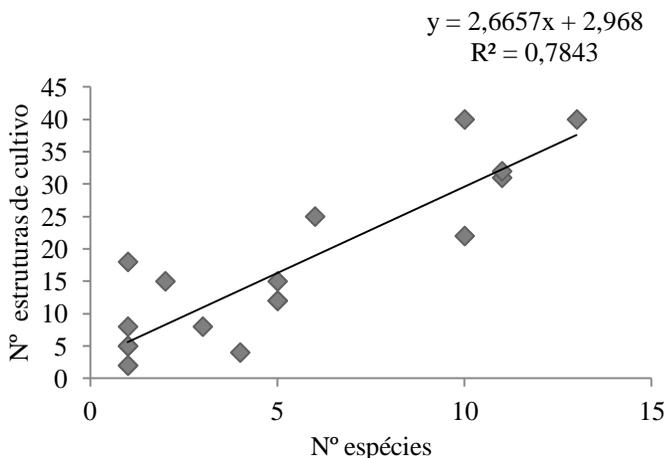


Figura 3 - Correlação entre o número de espécies produzidas e o número de estruturas de cultivo, nas pisciculturas ornamentais de Santa Catarina.

Uma vez que para serem comercializados, peixes ornamentais necessitam de um tamanho de mercado (Olivier e Kaiser 1997). Segundo Jha et al. (2006), algumas espécies de peixes ornamentais atingem seu tamanho comercial entre oito a 10 semanas, enquanto outras podem exigir períodos de cultivo mais longos. Além disso, o excesso na classificação dos peixes de tamanho comercial não é uma técnica aconselhável pelos produtores, pois pode causar danos aos peixes, fato já relatado e não aconselhado por Jha et al. (2006).

O monocultivo realmente parece ser o método mais indicado na piscicultura ornamental, para Cardoso et al. (2011), mais de 90% dos produtores pesquisados em Minas Gerais praticam essa técnica. Entretanto, Lutz (2003) afirma que a utilização de duas ou mais espécies de peixes por tanque de cultivo pode resultar em um melhor aproveitamento do volume e do alimento natural disponível. De acordo com Milstein (1992), o policultivo é a técnica apropriada quando o objetivo é a produção de peixes de baixo custo. Jha et al. (2006) relatam que o policultivo está sendo praticado em algumas fazendas de peixes ornamentais na Índia, principalmente entre carpas e kinguios que requerem o mesmo tempo de cultivo (entre 10 e 12 semanas).

O tipo de estrutura de cultivo predominante nas propriedades é o viveiro de terra escavado (presente em 83% dos cultivos), havendo também a utilização de tanques de alvenaria, fibra, aquários e tanques-rede para a produção, conforme mostra a Figura 4.

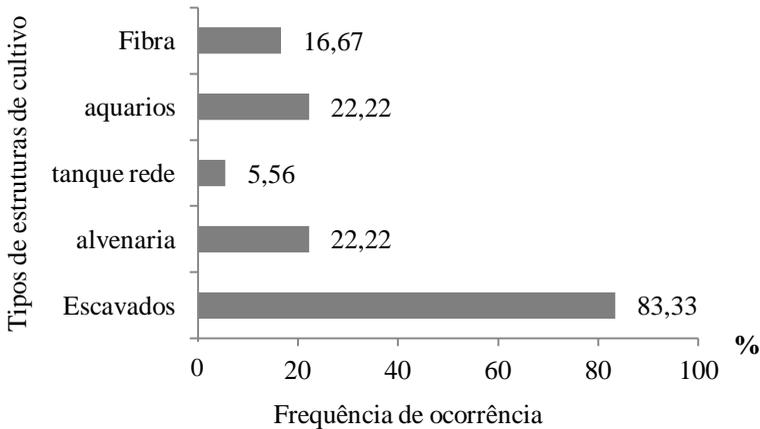


Figura 4 - Frequência das estruturas de cultivo utilizadas pelos produtores de peixes ornamentais de Santa Catarina.

Em Minas Gerais, os viveiros escavados em terra e alvenaria vêm sendo os mais comuns (Cardoso et al., 2012), já em Fortaleza, a preferência é por tanques de alvenaria e aquários (Coe et al., 2011). Analisando cultivos de pequena escala na Índia, Ghosh et al. (2003) também constataram a utilização de diferentes tipos de estruturas de cultivo, tais como: tanques de alvenaria, aquários de vidro, viveiros de terra e até vasos de barro com 1,5 metros de diâmetro. Entretanto, o rápido aumento na demanda de mercado durante a última década fez com que produtores de peixes ornamentais na Índia migrassem seus cultivos de pequena para grande escala, utilizando para isso tanque de terra (Jha et al., 2006). Na Flórida, o cultivo de peixes ornamentais é realizado em sua maior parte em pequenos viveiros de terra ao ar livre (Watson e Shireman, 1996; Hill e Yanong, 2002). Em Singapura, Fernando e Phang (1985) relatam a utilização de tanques de alvenaria e tanques rede confeccionados com telas de nylon no cultivo do lebeche (*Poecilia reticulata*).

Em relação à água dos cultivos, a maioria dos produtores (94,44%) monitora pelo menos um parâmetro da qualidade, 33,33% fazem o controle de dois parâmetros e 16,67% monitoram três ou mais parâmetros. O pH foi monitorado em 88,89% dos cultivos, seguido da temperatura (44,44%) e da amônia (22,22%). Em relação aos principais parâmetros analisados da qualidade da água foi verificada uma

similaridade entre os dados deste trabalho com os obtidos por Cardoso et al. (2012).

Para a alimentação dos peixes, 94,44% dos piscicultores utilizam ração. Entretanto, 82,35% da ração utilizada nos cultivos não é específica para as espécies cultivadas, na maioria dos casos, devido ao alto custo das rações específicas para peixes ornamentais, de acordo com os produtores.

Todos os produtores informaram que realizam a desinfecção das estruturas de cultivo com cal virgem ou cloro. Em Minas Gerais, Cardoso et al. (2012) verificaram que 73,75% dos produtores faziam a desinfecção dos tanques, utilizando, em sua maioria, a ação do sol e o cloro. Para estes autores, este procedimento passou a ficar evidenciado naquela região após muitos produtores terem perdido suas criações em decorrência de enfermidades. Nos Estados Unidos a esterilização dos tanques é realizada com o uso de cal hidratada após o esvaziamento dos viveiros (Watson e Shireman, 1996). Dos piscicultores amostrados neste trabalho, 72,22% informaram que nunca registraram mortalidade significativa em suas criações.

A maioria dos produtores declarou estar satisfeita ou muito satisfeita com a atividade (83,33%) e apenas 16,67% disseram estar pouco satisfeitos, não havendo nenhum produtor insatisfeito com a produção de peixes ornamentais. Apenas um produtor (5,56%), está na atividade há menos de um ano, 44,44% dos produtores estão cultivando de um a cinco anos, 22,22% de 6 a 10 anos e 27,78% há mais de 10 anos. Estes dados demonstram que apesar da importância de Santa Catarina no panorama aquícola nacional, a piscicultura ornamental é uma atividade recente no cenário estadual.

Dos produtores entrevistados, 66,67% produzem no máximo cinco espécies de peixes ornamentais, 16,67% produzem de seis a dez e 16,67% chegam a produzir de 11 a 15 espécies. Estes números mostram que a maioria dos produtores até o momento se especializaram no cultivo de poucas espécies, provavelmente por desconhecimento de técnicas de produção ou simplesmente por limitação de espaço.

Os 18 piscicultores ornamentais entrevistados informam produzir 22 espécies (Tabela 2) e mais de 40 variedades de peixes ornamentais. Cardoso et al. (2012) constataram que produtores mineiros criavam mais de 20 espécies, entretanto muitos deles não sabiam informar ao certo qual espécie produzia.

No estado, apenas um produtor não soube informar ao certo qual espécie cultiva, somente relatando tratar de um híbrido pertencente à família Ciclidae, denominado de “Flowerhorn”. No Vale do Ribeira,

SP, apesar da piscicultura ornamental representar apenas 2% do cultivo de peixes, aproximadamente 10 espécies ornamentais são criadas na região (Castellani e Barrella, 2005). Na Índia, são cultivadas 288 variedades de mais de 200 espécies de peixes ornamentais de água doce (Ghosh et al. 2003). Já na Flórida, estado responsável por 95% da produção de peixes ornamentais dos Estados Unidos, 800 variedades de mais de 400 espécies de peixes ornamentais de água doce são produzidos em mais de 200 fazendas certificadas (Hill e Yanong, 2002; Tlusty et al., 2013).

A espécie de peixe ornamental mais produzida, de acordo com informações dos produtores catarinenses, é a carpa colorida (*Cyprinus carpio var. color*), representando 37,23% das unidades comercializadas no Estado, estando presente em 55,56% das propriedades (Tabela 2, Figura 5). Os Kinguios (*Carassius auratus*) aparecem como a segunda espécie mais comercializada, representando 10,63% das unidades vendidas, e estão presentes em 50,00% das propriedades, assim como o cascudo abacaxi (*Megalancistrus parananus*), porém este último representa 9,22% das unidades comercializadas. Neste trabalho, as três espécies mais produzidas são originárias de clima temperado, o que, junto com a demanda e preço de mercado, pode ter influenciado os produtores na escolha de qual espécie produzir, uma vez que elas possuem como característica suportar baixas temperaturas da água que ocorrem durante o inverno da região.

Tabela 2 - Diversidade de peixes ornamentais registrado nas pisciculturas de Santa Catarina (produção, número de produtores e valores comercializados).

Nome comum	Nome científico	Nº produtores	Unidades produzidas/ano	Total Produzido (%)	Valor mínimo (R\$)	Valor máximo (R\$)	Valor médio (R\$)
Carpa colorida	<i>Cyprinus carpio</i>	10	386000	37,23	0,20	2,00	1,03±0,62
Kingiúo	<i>Carassius auratus</i>	9	110200	10,63	0,80	2,33	1,51±0,59
Cascudo	<i>Megalancistrus parananus</i>	9	95600	9,22	1,00	2,60	1,61±0,66
Plati	<i>Xiphophorus maculatus</i>	8	66200	6,38	0,40	0,85	0,61±0,15
Paulistinha	<i>Danio rerio</i>	6	66200	6,38	0,50	0,75	1,05±0,65
Espadinha	<i>Xiphophorus hellerii</i>	9	64100	6,18	0,30	0,90	0,57±0,18
Lebiste	<i>Poecilia reticulata</i>	3	51000	4,92	1,00	3,00	1,73±1,10
Molinésia	<i>Poecilia sphenops</i>	6	45200	4,36	0,47	1,83	0,80±0,52
Tanictis	<i>Tanichthys albonubes</i>	4	34000	3,28	0,40	0,63	0,51±0,09
Tetra negro	<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	4	30000	2,89	0,50	0,75	0,62±0,13
Barbo ouro	<i>Puntius sachsii</i>	5	26500	2,56	0,60	0,80	0,71±0,09
Barbo sumatra	<i>Puntigrus tetrazona</i>	2	13600	1,31	0,60	0,80	0,70±0,14
Colisa	<i>Trichogaster lalius</i>	3	13200	1,27	1,50	3,00	2,00±0,87
Acará bandeira	<i>Pterophyllum scalare</i>	3	9800	0,95	1,00	2,50	1,50±0,87
Mato Grosso	<i>Hyphessobrycon eques</i>	1	9600	0,93	0,60	0,60	0,60±0,00
Tricogaster	<i>Trichopodus trichopterus</i>	1	6720	0,65	3,00	3,00	3,00±0,00
Barbo conxonio	<i>Pethia conchonius</i>	2	5000	0,48	0,60	0,80	0,70±0,14
Tetra fortuna	<i>Moenkhausia costae</i>	1	2000	0,19	0,70	1,00	0,85±0,21
Cruzeiro do sul	<i>Hemiodus gracilis</i>	1	1000	0,10	2,00	2,00	2,00±0,00
Dojo	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	1	500	0,05	1,00	1,00	1,00±0,00
Flower horn	<i>Hibrido</i>	1	400	0,04	100,00	100,00	100,00±0,00
Acará disco	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>	1	50	0,01	25,00	25,00	25,00±0,00

As demais espécies cultivadas em Santa Catarina são de origem tropical e seus cultivos se concentram nas regiões com temperaturas mais elevadas do estado.

Centenas de espécies de peixes ornamentais de água doce são comercializadas em todo o mundo, entretanto pequenas variações são observadas quando analisadas as principais espécies produzidas. Comparando a produção de peixes ornamentais de Santa Catarina com a de outras regiões do Brasil e do Mundo (Watson e Shireman, 1996; Cheong, 1996; Ghosh et al., 2003; Castellani e Barrella, 2005; Coe et al., 2011; Cardoso et al., 2012; Hill e Yanong, 2002) verifica-se uma grande similaridade entre as principais espécies produzidas, sugerindo o que podemos denominar de “globalização das espécies”.

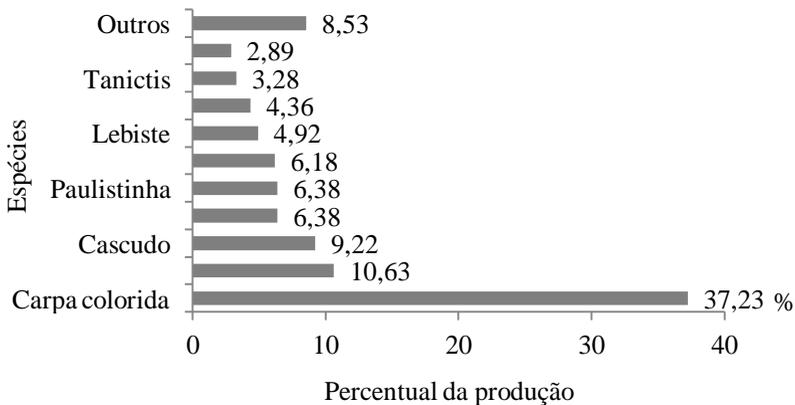


Figura 5 - Percentual de peixes ornamentais comercializadas por espécie em Santa Catarina.

Os dados levantados indicam que a produção de peixes ornamentais movimenta cerca de R\$ 1.130.000,00 ao ano no Estado, considerando apenas a venda pelo produtor, podendo alcançar valores bem maiores, se for considerada toda a cadeia produtiva. As cinco espécies mais comercializadas pelos produtores (carpa colorida, kingiuo, cascudo, plati e paulistinha) representam juntas quase 70% da produção (69,84% em unidades produzidas e 69,99% do valor econômico).

Quando comparada à produção de peixes de corte em Santa Catarina (EPAGRI, 2014), a produção de peixes ornamentais gera uma renda bruta por hectare de área alagada muito superior. Enquanto a produção de tilápias, por exemplo, alcança em média R\$ 13.000,00/ha

de renda bruta, neste estudo a piscicultura ornamental teve renda bruta de R\$ 120.000,00/ha. Além disso, a proximidade de grandes centros consumidores de peixes ornamentais (Curitiba, Porto Alegre e São Paulo) pode alavancar a atividade no Estado, comodidade não encontrada em outras regiões como Fortaleza, onde Coe et al. (2011) cita essa distância como um problema para o desenvolvimento da atividade.

## 6.6 CONCLUSÕES

A piscicultura ornamental em Santa Catarina, ao oposto de outras regiões produtoras de peixes ornamentais no Brasil, está inserida numa região subtropical, com temperatura pouco favorável ao cultivo de espécies tropicais durante o inverno. Mesmo assim, o cultivo de espécies ornamentais tem se mostrado viável, principalmente nas regiões mais próximas do litoral.

Apesar da pouca idade dos cultivos, a atividade é uma importante fonte complementar de renda para os produtores pesquisados.

O grau de escolaridade dos piscicultores ornamentais catarinenses é elevado, muitos possuem especialização na área, sendo que a maioria possuem o ensino médio completo.

No estado, a piscicultura ornamental é praticada nos sistemas de cultivo semi-intensivo e intensivo, cultivando-se 22 espécies. Estas espécies, em sua maioria, são as mesmas cultivadas em grande parte das regiões produtoras ao redor do planeta, o que permite dizer que existe uma “globalização das espécies”.

A área de cultivo nas propriedades amostradas indica que atividade é realizada em pequenos espaços alagados, podendo se tornar uma alternativa de renda para pequenos produtores rurais, visto que a rentabilidade obtida com peixes ornamentais é alta quando comparada a piscicultura de corte, numa mesma área.

## 6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, C. The ornamental fish trade and fish conservation. **Journal of Fish Biology**, 37(A): 53-59, 1990.

BARTLEY, D. M. Responsible ornamental fisheries. **FAO Aquat. Newsl**, 24: 10–14, 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Available in: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Access in: May, 27, 2015.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasil sem Miséria. Available in: <<http://www.brasil.gov.br>>. Access in: October, 20, 2014.

CARDOSO, R. S. de et al. Caracterização Socioeconômica da Aquicultura Ornamental na Região da Zona da Mata Mineira. **Boletim do Instituto de Pesca**, 38 (1): 89 – 96, 2012.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da Piscicultura na Região do Vale do Ribeira – SP. **Ciência e Agrotecnologia**, 29 (1): 168-176, 2005.

CHAMMAS, M. A. Reflexões sobre as bases técnicas e conceituais para o desenvolvimento da Aquicultura. In: OSTRENSKY, A., BORGUETTI, J.R., SOTO, D. (Eds.) **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. Cap. 9, p. 229-246.

CHAPMAN, F. A. Ornamental fishculture, Freshwater. In: STICKNEY, R.R. (Ed.). **Encyclopedia of Aquaculture**. Nova York: Wiley-Interscience, 2000. p. 602-610.

CHAPMAN, F. A.; FITZ-COY, S.; THUNBERG, J.T. United States of America International Trade in Ornamental Fish. **Journal of the World Aquaculture Society**, 28(1): 1-10, 1997.

CHEONG, L. Overview of the current international trade in ornamental fish, with special reference to Singapore. **Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)**, 15(2), 445-481, 1996.

COE, C. M.; FREITAS, M. C. ; ARAÚJO, R. C. P. Diagnóstico da cadeia produtiva de peixes ornamentais no município de Fortaleza, Ceará. **Magistra**, 23 (3), 107-114, 2011.

COSTA, S. W.; GRUMANN, A.; OLIVEIRA NETO, F. M.; ROCZANSKI, M. **Cadeias Produtivas do Estado de Santa Catarina: aquicultura e pesca**. Florianópolis: Epagri, 1998.62p.

EPAGRI. **Planilhas: Dados de produção da piscicultura de água doce - 2013**. Florianópolis. 2014. Available in: <[http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=676](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=676)>. Access in: January, 18, 2015.

FAO. **Fisheries and Aquaculture topics**. Ornamental fish. Topics Fact Sheets. Rome. 2005. Available in: <<http://www.fao.org/fishery/topic/13611/>>. Access in: December, 26, 2014.

FERNANDO, A. A.; PHANG, V. P. E. Culture of the guppy, *Poecilia reticulata*, in Singapore. **Aquaculture**, 51(1):49-63,1985.

GOMES, S. **O Aquário de Água Doce sem Mistérios**. 1998. 196p.

GHOSH, A.; MAHAPATRA, B. K.; DATTA, N. C. Ornamental Fish Farming – Successful Small Scale Aqua business in India. **Aquaculture Asian**, 8 (3): 14-16, 2003.

GOMES, G. de et al. Avaliação das Contribuições do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar–PRONAF e a Melhoria da Renda Familiar dos Piscicultores de Blumenau, Santa Catarina. **Gestão & Regionalidade**, 28(84): 21-31, 2012.

JHA, P.; SARKAR, K.; BARAT, S. Comparison of food selection and growth performance of koi carp, *Cyprinus carpio* L., and goldfish, *Carassius auratus* (L.) in mono- and polyculture rearing in tropical ponds. **Aquaculture Research**, 37, 389-397,2006.

LIMA, A. O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C.E.M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista Panorama da Aquicultura**, 11 (65): 14-24, 2001.

LUTZ C. G. Polyculture: principles, practices, problems and promise. **Aquaculture Magazine**, 29, 34-39, 2003.

HILL, J. E.; YANONG, R. P. E. Freshwater Ornamental Fish Commonly Cultured in Florida. Circular 54, Fisheries and Aquatic Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Florida. 2002. Available in: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Access in: April, 20, 2015.

MEYERS, M. The pet industry view. In: CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. [eds.] **Conservation and Management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba**. 1 ed. Manaus: EDUA, 2001. v. 1, p.87-108.

MILSTEIN, A. Ecological aspects of fish interactions in polyculture ponds. **Hydrobiologia**, 231:177-186,1992.

MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2010**. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasília. 2012. 129 p.

OLIVIER, A.; KAISER, H. A comparison of growth, survival rate, and number of marketable fish produced of swordtails, *Xiphophorus helleri* Heckel (Family Poeciliidae), between two types of culture systems. **Aquaculture Research**, 28 (3): 215-221, 1997.

RIBEIRO, F. A. S.; LIMA, M. T.; FERNANDES, J. B. K. Sistemas de criação para o acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 30 (4): 459-466, 2008.

ROCHA, K. S.; SILVA, R. V. D.; FREITAS, R. R. D. Uma análise da percepção ambiental e transformação socioeconômica de uma comunidade de pescadores artesanais em região estuarina no sudeste do Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, 12(4): 535-543, 2012.

SILVA, S. D.; MENDES, G. N.; VALENÇA, A. R. Cultivo de pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) com os alevinos de *Pterophyllum scalare* (Heckel, 1840) e *Carassius auratus* (Günther, 1870) em laboratório. **Boletim do Instituto de Pesca**, 34(3): 453- 461, 2008.

PEZZATO, L. E.; SCORVO FILHO, J. D. Situação atual da aquicultura na Região Sudeste. In: VALENTI W.C. (Ed.) **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 303-322.

TILZEY, R., A Strategic Approach to the Management of Ornamental Fish in Australia. **Bureau of Rural Sciences**, The Commonwealth of Australia, Canberra, 2005.

TONINI, W. C. T.; POLESE, M. F.; ABREU, M. L. C.; MATOS, D. C.; VIDAL JÚNIOR, M. V.; ANDRADE, D. R. Digestibilidade aparente de alimentos proteicos e energéticos para *Trichogaster leeri*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 13 (2): 569-577, 2012.

TLUSTY, M. F. de et al. Opportunities for Public Aquariums to Increase the Sustainability of the Aquatic Animal Trade. **Zoo Biology**, 32: 1–12, 2013.

VALENTI, W. C. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq, 2000. 399 p.

VIDAL JUNIOR, M.V.V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, 51, 62-74, 2006.

WHITTINGTON, R. J.; CHONG, R. Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: The case for revised import risk analysis and management strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, 81: 92–116, 2007.

WABNITZ, C. de et al. **From ocean to aquarium**. UNEP, World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK, 2003. 66p.

WATSON, C. A.; SHIREMAN, J. V. **Production of Ornamental Aquarium Fish**. Fisheries and Aquatic Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Florida. 1996. Available in: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Access in: April, 20, 2015.

WOOD, E., **Collection of Coral Reef Fish for Aquaria: Global Trade**. In: Conservation Issues and Management Strategies, Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, 2001. 80p.

THOMÉ, V. de et al. **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1999, v.1000. p.1000. CD-ROOM.

## CAPÍTULO II

### 7. Aspectos legais da piscicultura ornamental em Santa Catarina

#### Legal aspects of ornamental fish farms in Santa Catarina

Benjamim Teixeira<sup>I</sup>  
Mônica Yumi Tsuzuki<sup>II</sup>

#### 7.1 RESUMO

A atividade da piscicultura ornamental no estado de Santa Catarina vem crescendo nos últimos anos. Neste trabalho, buscou-se diagnosticar seu atual estágio de desenvolvimento, identificando o papel das principais políticas públicas para este setor. Foram identificados 18 produtores comerciais de peixes ornamentais e três unidades demonstrativas/pesquisa. Apenas 5,6% das pisciculturas ornamentais comerciais estão legalmente autorizadas ao exercício da atividade. O excesso de burocracia e a falta de informações são os principais motivos para o baixo número de empreendimentos legalizados. Todos os cultivos pesquisados são de pequeno porte, podendo ser dispensados do licenciamento ambiental, necessitando apenas de cadastro ambiental. A piscicultura ornamental catarinense é baseada em espécies alóctones ou exóticas, sendo permitido o cultivo de 21 das 22 espécies produzidas comercialmente. Estruturas para evitar a dispersão de espécimes ao ambiente estão presentes em 82,3% das propriedades. O fornecimento da água em 77,8% dos empreendimentos é proveniente de rios por meio de gravidade. Contudo, 82,3% dos entrevistados informaram não possuir autorização para o uso da água. Das propriedades rurais, 60,0% não possuem tratamento de água, e a utilização de substâncias químicas não regulamentadas foi observada em 61,1% do total de cultivos. No que tange as questões de sanidade animal, 88,9% dos produtores informaram não fazer uso da Guia de Transporte Animal (GTA). O diagnóstico efetuado demonstrou que poucas políticas públicas foram destinadas a legalização da atividade. Sendo assim, conclui-se que a falta de profissionalização, regulamentações e fiscalizações ao setor, geram grande insegurança jurídica aos produtores, acarretando pouca destinação de investimentos públicos e privados.

Palavras-chave: peixes ornamentais, regulamentação, aquicultura.

## 7.2 ABSTRACT

Ornamental fish farming in Santa Catarina state has been growing in recent years. This work analyses its current stage of development, identifying the role of the main public policies for the sector. Eighteen commercial producers of ornamental fish were identified as well as three demonstration-research units. Only 5.6% of the commercial ornamental fish farmers are legally authorized to exercise the activity. Excess bureaucracy and lack of information are the main reasons for the low number of legalized establishments. All farms evaluated are of small scale and do not require environmental licensing, only registration with the state environmental agency. Fish farming in Santa Catarina is based on exotic species, and there are 21 or 22 species that can be legally cultivated. Structures to avoid dispersal of specimens to the environment are found at 82.3% of the properties. The water supply at 77.8% of the establishments comes from rivers by gravity. Nevertheless, 82.3% of those interviewed reported that they do not have authorization to use the water. Sixty percent of the rural properties do not have water treatment, and the use of unregulated chemical substances was observed at 61.1% of all the farms. Concerning questions on animal health, 88.9% of the producers reported that they do not use Animal Transport Certificate. The present diagnosis demonstrates that there are few public policies dedicated to legalization of the activity. It is thus concluded that the lack of professionalization, regulations and inspections in the sector generate great legal insecurity for the producers, which receive few public or private investments.

Key words: ornamental fish, regulation, aquaculture.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina/IFSC – Av. Vereador Abrahão João Francisco, 3899 - Ressacada – 88307-303 - Itajaí- SC – Brasil – benjamim.teixeira@ifsc.edu.br

<sup>II</sup> Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC – Departamento de Aquicultura – Florianópolis – SC - Brasil

### 7.3 INTRODUÇÃO

Os relatos mais antigos da utilização de peixes como ornamentais datam de mais de três milênios (VIDAL, 2002). Nas últimas décadas, o mercado mundial de peixes ornamentais se estruturou, comercializando aproximadamente um bilhão de peixes por ano e movimentando 15 bilhões de dólares (CHAPMAN et al., 1997; MEYERS, 2001; WHITTINGTON & CHONG, 2007).

O comércio internacional de peixes ornamentais apresentou um incremento médio anual de aproximadamente 14%, de 1985 a 2004 (FAO, 2005). No Brasil, a atividade foi registrada pela primeira vez no Rio de Janeiro em 1922 (LIMA et al., 2001), tendo crescimento expressivo no final da década de 1970 (PEZZATO & SCORVO FILHO, 2000). No ano de 2012, o mercado de peixes ornamentais movimentou cerca de R\$ 700 milhões no Brasil (VIDAL, 2014).

A piscicultura pode tornar-se uma grande alavanca para o desenvolvimento social e econômico, possibilitando o aproveitamento dos recursos naturais e a criação de postos de trabalhos, auxiliando na permanência do trabalhador rural no campo (CASTELLANI & BARRELLA, 2005; CARDOSO et al., 2012).

ELER & MILLANI (2007) destacam que, apesar dos benefícios sociais e econômicos, todas as atividades produtivas são impactantes ao meio ambiente, especialmente quando executadas de maneira inadequada. A piscicultura pode interferir negativamente sobre a biodiversidade (ORSI & AGOSTINHO, 1999), pois é considerado o principal mecanismo de dispersão de espécies exóticas (AGOSTINHO & JULIO JR., 1996; WELCOMME, 1998). A cadeia produtiva de peixes ornamentais no Brasil é fundamentada na produção de espécies exóticas (FOSSE et al., 2013) e a ausência de uma gestão adequada da atividade pode ocasionar impactos ambientais, tornando a atividade insustentável.

Como outras atividades, a produção de peixes ornamentais necessita de estratégias e de um planejamento básico para produzir bons resultados. Neste contexto, a legislação pode tornar-se um instrumento útil para a conservação, gestão e comercialização (SAMPAIO & OSTRENSKY, 2013), assim como outras políticas públicas, as quais devem organizar e desenvolver a atividade de forma sustentável.

Apesar de promissora, a piscicultura ornamental brasileira ainda carece de informações básicas sobre os processos produtivos, além de existir uma grande insegurança produtiva e jurídica no setor (RIBEIRO et al., 2010; CARDOSO et al., 2012). Tradicionalmente os produtores

de peixes ornamentais brasileiros desconhecem as normas que regem esta atividade, e na maioria das vezes, trabalham de maneira informal e ilegal, fazendo com que o produtor seja pouco competitivo (VIDAL, 2002).

No Brasil, são escassos trabalhos sobre análise das políticas públicas voltadas à piscicultura ornamental, em especial no estado de Santa Catarina, onde a atividade é relativamente nova quando comparada a outros estados brasileiros. .

Assim, este trabalho pretende analisar o estado atual da produção de peixes ornamentais em Santa Catarina, procurando identificar o papel das principais legislações e políticas públicas necessárias ao desenvolvimento sustentável deste setor.

#### 7.4 MATERIAIS E MÉTODOS

As unidades produtoras rurais e urbanas de peixes ornamentais de Santa Catarina foram identificadas, junto ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), lojistas, distribuidores e atacadistas do estado.

Informações referentes à legalização dos produtores e empreendimentos foram coletadas por meio de entrevistas semi estruturadas, durante visitas as propriedades entre janeiro a março de 2015. Os dados qualitativos e quantitativos obtidos foram armazenados em meio eletrônico.

Em relação à legislação específica para aquicultura, foi realizado um levantamento atualizado em nível federal e estadual, por meio de pesquisa bibliográfica, consulta aos órgãos e entidades do setor, consulta aos especialistas da área e aos produtores, no intuito de identificar as normas que regem a atividade e sua adequação às práticas adotadas pelos piscicultores no estado.

Os dados das entrevistas foram organizados em planilhas eletrônicas para construção de gráficos e tabelas. A análise dos dados foi baseada em análise estatística explanatória (CARDOSO et al., 2011), para caracterização da situação da piscicultura ornamental em Santa Catarina e análise da adequação à legislação.

## 7.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas em Santa Catarina três unidades demonstrativas/pesquisa e 18 produtores comerciais de peixes ornamentais. As unidades demonstrativas/pesquisa são pertencentes a instituições públicas, e tem com finalidade a produção de pesquisas científicas voltadas ao cultivo de espécies ornamentais. Apenas duas unidades de pesquisa cultivam peixes ornamentais marinhos, as demais se dedicam a produção de espécies dulcícolas. Ao todo são produzidas 22 espécies de peixes dulcícolas (exóticas ou alóctones), e 10 espécies marinhas (5 nativas e 5 exóticas).

Com respeito à regulamentação da atividade da piscicultura ornamental no Brasil e em Santa Catarina, foram listadas 17 normas, 12 a nível federal e cinco estaduais. Destas, nove são específicas para a atividade aquícola, as demais, estabelecem regras de proteção e uso de recursos naturais, onde a aquicultura está inserida (Tabela 3).

De acordo com a legislação brasileira, para exercer a atividade aquícola comercial, são necessários registro e licença no Ministério da Pesca (MPA), cadastro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e licenciamento ou autorização ambiental do órgão licenciador estadual ou municipal. Ainda, em Santa Catarina, todos os estabelecimentos aquícolas deverão estar cadastrados na Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC).

Das pisciculturas ornamentais comerciais pesquisadas, somente 22,2% informaram ter licenciamento ambiental, 61,1% possuem o Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) na categoria aquícultor e o Cadastro Técnico Federal (CTF) (Figura 6). A Lei 11959/2009, no seu artigo 24º, define que toda pessoa, física ou jurídica, que exerça atividade pesqueira (inclusive a aquicultura) deve estar inscrita no RGP e no CTF. A Instrução Normativa MPA Nº 06/2011, estabelece que a inscrição no RGP na categoria de aquícultor deve constar de duas fases: o Registro de Aquícultor e a Licença de Aquícultor.

Em consulta ao sistema informatizado do RGP/MPA (SisRGP), foram encontrados apenas dois produtores com registro e licença de aquícultor na categoria de ornamentais em Santa Catarina, sendo que destes, um já encontra-se desativado. Assim, apenas 5,6% das pisciculturas ornamentais catarinenses estão legalmente autorizadas ao exercício da atividade, possuindo RGP (registro e licença), CTF e licenciamento ou autorização ambiental (Figura 6)

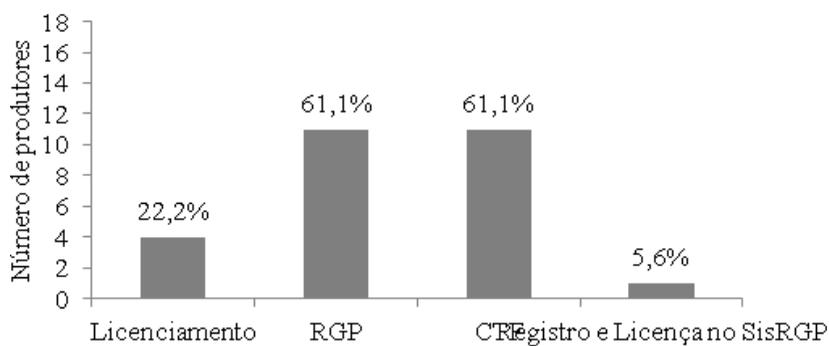


Figura 6: Dados referentes ao processo de licenciamento ambiental das pisciculturas ornamentais em Santa Catarina. RGP: Registro Geral da Atividade Pesqueira, CTF: Cadastro Técnico Federal.

Tabela 3: Normas federais e estaduais relacionadas à regulamentação da atividade da piscicultura ornamental em Santa Catarina.

Norma	Disposição
IN FATMA Nº34/2014*	Atividades Sujeitas ao Cadastro Ambiental.
IN MPA/MMA Nº 001/2012*	Normas, Critérios e Padrões para a Exploração com Finalidade Ornamental e de Aquariofilia de Peixes Nativos ou Exóticos de Águas Continentais.
IN MMA Nº 31/2009	Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.
IN MPA Nº 06/2011*	Registro Geral da Atividade Pesqueira –RGP.
IN MPA Nº 21/2014*	Estabelece Critérios e Procedimentos para o Controle do Trânsito de Organismos Aquáticos Vivos com Fins de Ornamentação e Aquariofilia no Território Nacional.
Lei nº 11.959/2009*	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca.
Lei nº 15.736/2012*	Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Piscicultura.
Lei Nº 9.433/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei Nº 9.605/1998	Lei de Crimes Ambientais.
Lei Nº 6.938/1981	Política Nacional do Meio Ambiente
Portaria MPA Nº278/2014*	Institui o Grupo Técnico de Trabalho de Políticas de Pesca e Aquicultura Ornamentais.
Portaria SDA Nº020/2002	Normas Técnicas para Execução do Projeto de Sanidade Aquícola do Estado de Santa Catarina.
RES. CONAMA Nº 357/2005	Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
RES. CONAMA Nº 413/2009*	Licenciamento Ambiental da Aquicultura.
RES. CONAMA Nº 459/2013*	Altera a Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
RES. CONSEMA Nº 08/2012	Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina.
RES. CONSEMA Nº 13/2012	Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental

\* Normas específicas para a atividade aquícola.

De acordo com as resoluções CONAMA 413/2009 e 459/2013, o impacto ambiental do empreendimento aquícola dependerá de seu porte e do potencial de severidade das espécies. Neste sentido, os cultivos analisados são de pequeno porte, com 0,003 a 1 ha de lâmina de água útil ( $0,44 \pm 0,38$  ha), e na totalidade, utilizam espécies exóticas ou alóctones, não carnívoras. Destes, 61,1% configuram-se como cultivos semi-intensivos, apresentando médio potencial de severidade para as espécies, e 38,9% são cultivos intensivos e de alto potencial de severidade da espécie (Tabela 4).

Tabela 4 - Características das pisciculturas ornamentais no Estado de Santa Catarina, conforme critérios da Resolução CONAMA 413/2009.

Nº (%) de cultivos comerciais	Porte	Sistema de Cultivo	Característica ecológica da espécie	Potencial de Severidade da espécie
11 (61,1)	Pequeno	Semi-intensivo	Não carnívora/onívora	Médio
7 (38,9)	Pequeno	Intensivo	Não carnívora/onívora	Alto

A maioria dos produtores (77,8%) informou não possuir licenciamento ambiental de seus cultivos. No entanto, as resoluções CONAMA 413/2009 e 459/2013, que dispõem sobre o licenciamento ambiental na aquicultura, estabelecem que os empreendimentos aquícolas de pequeno porte (até 5 ha de lâmina de água para piscicultura em viveiros escavados) poderão, a critério do órgão ambiental licenciador, ser licenciados por meio de procedimento simplificado.

A Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), por meio da Resolução CONSEMA 013/2012, também estabelece que cultivos com área útil menor que 2 ha, poderão receber a Autorização Ambiental, por meio de um processo menos burocrático e mais rápido que o licenciamento ambiental clássico (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Quando questionados o porquê de não possuírem licenciamento ou autorização ambiental, 71,4% dos produtores atribuem o excesso de burocracia e a falta de informações como principais motivos. Para BARROS et al. (2011) a falta de instruções claras, organização dos órgãos responsáveis e excesso de burocracia foram as maiores dificuldades encontradas no licenciamento das pisciculturas na

baixada Cuiabá, MT. No entanto, segundo os mesmos autores, 100% desses piscicultores já estão legalizados ou em fase de legalização.

Tabela 5 - Número de cultivos de peixes ornamentais em Santa Catarina, com seus respectivos potenciais de impacto ambiental, empreendimentos licenciados e procedimento para licenciamento ambiental.

Nº de cultivos	Potencial de impacto	Nº cultivos licenciados/ (SisRGP)	Licenciamento Ambiental (RES. CONAMA 413/2009)	Licenciamento Ambiental (RES. CONSEMA 013/2012)
11	Pequeno/ Médio	1	Pode ser dispensado do licenciamento, desde que não sejam potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente.	Serão autorizadas por meio da expedição de Autorização Ambiental
7	Pequeno/ Alto	0		

Neste contexto, mesmo podendo ser dispensados do licenciamento ambiental, não há uma efetividade desta política por parte dos piscicultores ornamentais catarinenses. O desconhecimento da legislação, a falta de fiscalização e de orientação dos órgãos governamentais são as prováveis causas do baixo número de propriedades regularizadas no estado.

As 22 espécies de peixes ornamentais produzidas comercialmente em Santa Catarina são exóticas ou alóctones, de acordo com a Resolução CONAMA 413/2009. Esta define em seu artigo 14º, que “a atividade de aquicultura somente será permitida quando houver a utilização de espécies autóctones ou nativas, ou, no caso de espécies alóctones ou exóticas, quando constar de ato normativo federal específico que autorize a sua utilização”. Esta mesma resolução considera espécie alóctone ou exótica aquela que não ocorre ou não ocorreu naturalmente na unidade geográfica referencial (UGR) considerada.

A IN/MPA/MMA 001/2012 estabelece normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquariofilia de peixes nativos ou exóticos de águas continentais. A referida norma traz uma lista das espécies nativas brasileiras, cuja exploração é permitida, considerando nativas todas as espécies que ocorrem naturalmente no território nacional. Permite ainda a exploração de espécies não listadas nesta instrução, desde que não ocorram naturalmente no território nacional (exóticas) ou que sejam provenientes

de cultivo devidamente registrado no órgão competente, acompanhados de comprovante de origem (BRASIL, 2012). Desta forma, considerando a IN/MPA/MMA 001/2012 como ato normativo, qualquer espécie ornamental exótica, desde que acompanhada de comprovação legal de origem, fica com o seu cultivo permitido no país.

Um fato marcante na concepção dos piscicultores ornamentais catarinenses foi à publicação da resolução estadual CONSEMA 08/2012, que proíbe o cultivo, transporte e a venda de *Poecilia reticulata*; espécie popular, conhecida como lebiste, *guppy* ou barrigudinho, e de grande importância na piscicultura ornamental mundial (ALVES et al., 2000). Mesmo assim, *P. reticulata* é produzida em três pisciculturas comerciais, que iniciaram seus cultivos antes da proibição estadual, e na época amparadas pela IN/IBAMA 203/2008. Atualmente, Santa Catarina é o único estado brasileiro que proíbe o cultivo desta espécie.

O lebiste, é nativo da região norte do Brasil, Guianas, América Central e ilhas do Caribe (FROESE & PAULY, 2015). Introduzido amplamente em muitas partes do mundo como agente no controle de mosquitos (FERNANDO & PHANG, 1985; ARAÚJO et al., 2015; FROESE & PAULY, 2015), atualmente se encontra estabelecido em grande parte do território nacional (LEMES & GARUTTI, 2002; CASTRO et al., 2003, OLIVEIRA & BENNEMANN, 2005).

A resolução estadual em questão está amparada pela Constituição Federal de 1988, no âmbito da chamada competência concorrente, onde cabe à União editar normas gerais sobre o meio ambiente, devendo o legislador estadual suprir eventuais lacunas existentes na legislação federal, adaptá-las às suas peculiaridades regionais ou mesmo suprir a sua falta enquanto não atue o legislador federal (ARAÚJO, 2009).

A proibição da exploração comercial do lebiste prejudica a atividade no estado, uma vez que a espécie possui alta demanda e bons preços individuais de mercado. Além disso, a espécie já se encontra estabelecida em Santa Catarina (BERTACO, 2009). A publicação desta resolução também cria um ambiente de incertezas, uma vez que muitas das espécies comercializadas possuem características ecológicas similares a *P. reticulata*. Sendo assim, o setor fica temerário em investir no cultivo de espécies que possam ter o seu cultivo proibido a qualquer momento.

Desta forma, fica permitida a exploração com finalidade ornamental de 21 das 22 espécies cultivadas nas pisciculturas comerciais ornamentais em Santa Catarina, ressaltando que não há, no entanto, um

ato normativo federal específico que autorize o uso de espécies alóctones ou exóticas em cada uma das regiões hidrográficas consideradas na Resolução CONAMA 413/2009.

Perguntados sobre a utilização de estruturas para prevenir a dispersão de espécimes para o ambiente natural, 82,35% dos produtores informaram utilizar algum tipo de estrutura (filtros, tela de proteção nas saídas de água e telas anti-pássaro), entretanto 61,11% disseram ter registros de escape nos cultivos. No vale do Ribeira, em 95% das pisciculturas analisadas por CASTELLANI & BARRELLA (2005) ocorreram fugas de pelo menos uma espécie exótica, devido à inundação da área de cultivo, rompimento dos viveiros ou de seus monges ou pela decisão do piscicultor de introduzir espécies novas nos mananciais aquáticos. A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca define, em seu artigo 22º, que “na criação de espécies exóticas, é responsabilidade do aquicultor assegurar a contenção dos espécimes no âmbito do cativeiro, impedindo seu acesso às águas de drenagem de bacia hidrográfica brasileira” (BRASIL, 2009).

De acordo com a Lei 9.605/1998, é crime ambiental “disseminar doença, praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, pecuária, fauna, flora ou aos ecossistemas” (BRASIL, 1998). Da mesma forma, a Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Piscicultura estabelece que as pisciculturas do estado devem ter dispositivos de proteção contra a fuga de peixes para o meio ambiente (SANTA CATARINA, 2012).

De acordo com a legislação, todas as propriedades deveriam possuir estruturas para evitar a fuga dos organismos pela água ou a dispersão por meio de aves. O escape de espécies exóticas é considerado um dos principais problemas relacionados à piscicultura ornamental (MAGALHÃES & JACOBI, 2008). Na bacia do rio Paraíba do Sul (MG), das 56 espécies de peixes exóticos reportados, 51 são ornamentais. Este alto índice de introduções é relacionado às fazendas de produção de ornamentais (MAGALHÃES et al., 2002).

Outra questão ligada à sustentabilidade da atividade refere-se ao uso da água. Das 18 propriedades visitadas, 82,35% não possuem cadastro, autorização ou outorga do uso da água, embora este cadastro exista há cinco anos no estado, seja gratuito, e possa ser realizado por meio eletrônico. A Lei 9.433/1997, que trata da Política Nacional dos Recursos Hídricos, estabelece que o uso da água deva ser autorizado pelo poder público. Em Santa Catarina, o cadastro de usuários de águas é um dos elementos previstos para o Sistema de Informações de Recursos Hídricos, um dos instrumentos de gerenciamento previsto pela

Lei de Recursos Hídricos. Talvez, a falta de informação seja o motivo do baixo índice de cadastros entre os produtores, pois quando questionados, a maioria não sabia da existência deste cadastro.

Entre os cultivos comerciais pesquisados, 77,7% utilizam água de rios captada por gravidade, 16,7% bombeiam a água de rios ou reservatórios, 11,1% utilizam a rede urbana e 5,5% aproveitam a água da chuva (Figura 7).

O uso da rede coletiva de abastecimento de água ficou restrito aos produtores urbanos e não foi relatada a utilização de águas provenientes de nascentes em nenhum dos empreendimentos pesquisados. Na região metropolitana de Fortaleza, os produtores de peixes ornamentais utilizam águas provenientes de poços subterrâneos e/ou reservatórios (COE et al., 2011). Na Índia, o uso da água da rede pública pelos criadores de ornamentais urbanos também é uma prática comum, já nas áreas rurais desse país a fonte de água utilizada é a subterrânea (GHOSH et al., 2003).

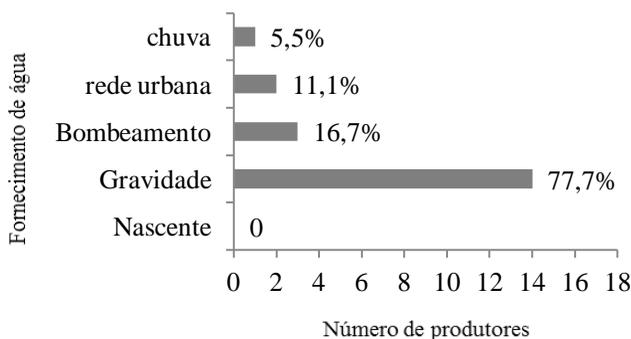


Figura 7 - Fontes de fornecimento de água utilizadas nos cultivos de peixes ornamentais em Santa Catarina.

Em relação ao uso da água, 68,7% dos piscicultores informaram que realizam manejo para minimizar as trocas de água e, conseqüentemente, reduzir o uso, repondo apenas as perdas da evaporação e infiltração. Entretanto, apenas 31,2% fazem uso de algum tipo de recirculação de água nos cultivos e 75,0% não sabem quanto de água utilizam em suas propriedades.

Das propriedades rurais, 60,0% não possuem tanque de decantação para o tratamento da água utilizada, e apenas uma possui registro do monitoramento da água e dos efluentes. A Resolução CONAMA 357/2005 estabelece que o lançamento das águas utilizadas

deva atender às condições e padrões de liberação dos efluentes, estabelecidos para as respectivas classes de água. Desta forma, todas as propriedades destinadas ao cultivo de peixes ornamentais deveriam ter o registro da qualidade do efluente, bem como realizar o devido tratamento, quando necessário.

Para ZANIBONI FILHO et al. (1997), a piscicultura altera a qualidade da água, com incremento das concentrações de nitrogênio amoniacal, da turbidez e redução dos valores de oxigênio dissolvido. Embora a piscicultura ornamental, utilize menos insumos que a piscicultura de corte, o monitoramento da qualidade do efluente se faz necessário para garantir a qualidade da água do corpo receptor. CASTELLANI & BARRELLA (2005), no Vale do Ribeira (SP), relatam que a maioria das pisciculturas não possuem filtros e/ou tratamento dos efluentes dos tanques de cultivo, constituindo-se em risco de impactos para os mananciais. Em Fortaleza, nenhum dos produtores de peixes ornamentais pesquisados utilizava bacia de sedimentação ou realizava qualquer tratamento de efluentes (COE et al., 2011).

Atualmente, com o intuito de aumentar a sustentabilidade da atividade, há um interesse mundial crescente no cultivo de peixes ornamentais em instalações internas, com a utilização de sistemas de recirculação de água. Esta modalidade de cultivo aplica os métodos atuais de criação a modernas tecnologias de filtragem de água, minimizando potenciais impactos ao meio ambiente, como a fuga de peixe e redução do uso de água (LIVENGOOD & CHAPMAN, 2007).

Outro fator relacionado à atividade é o uso de substâncias químicas na prevenção e controle de enfermidades. Em 77,8% dos empreendimentos comerciais não foram relatadas mortalidades significativas, 16,7% apresentarem mortalidades apenas na fase larval e 5,6% na fase de alevinagem. Entretanto, o uso de químicos é uma prática comum em 61,1% das pisciculturas ornamentais catarinenses. Na Tabela 6 são listados os produtos mais utilizados e seus respectivos usos.

Quando perguntados aos produtores quais conheciam os químicos proibidos na aquicultura, 77,9% responderam que desconhecem. SCHALCH (2007) destaca a necessidade de regulamentação desses produtos na aquicultura brasileira. Para este autor, a situação atual do Brasil retrata um cenário preocupante, pois não é possível saber quando se impacta o ambiente e se O QUE? causam riscos à saúde humana. Ressalta-se que para os casos de uso de drogas em aquicultura/piscicultura, não há legislação específica no país e

tampouco produtos com registro para este fim (MAXIMIANO et al., 2005).

Tabela 6 - Lista dos químicos utilizados nas pisciculturas ornamentais de Santa Catarina como seus respectivos usos.

Nome comercial	Princípio ativo	Nºde produtores	Finalidade do uso
Inseticida	Diflubenzurom	5	Controle de ectoparasitas
Corante	Azul de metileno	2	Controle de Fungos
Dipterex®	Triclorfon	2	Controle de ectoparasitas
Antibiótico	Tetraciclina	1	Controle de bactérias
Certero®	Triflumurom	1	Controle de bactérias
Flagyl®	Metronidazol	1	Controle de vermes
Ivomec®	Ivermectina	1	Controle de vermes

Nesse contexto, a falta de produtos regulamentados, aumenta o potencial para abusos e usos incorretos, levando os criadores a utilizarem drogas ilegais, em geral aprovadas para outros fins. Assim, torna-se difícil estabelecer o quantitativo do uso de drogas em ambientes hídricos e dos perigos potenciais (BENBROOK, 2002).

Quando questionados sobre o uso de Guia de Transporte Animal (GTA) para a comercialização dos peixes, previsto pela Portaria SDA Nº020/2002, 88,9% dos produtores informaram não fazer uso da GTA. Os motivos relatados foram à burocracia (37,5%), ilegalidade da produção (31,2%), desconhecimento (12,5%), baixa produção (6,2%), venda direta na propriedade (6,2%) e a IN/MPA 21/2014 (6,2%), que trata do trânsito de organismos aquáticos vivos com fins de ornamentação e aquariofilia. A IN/MPA 21/2014 estabelece que a nota fiscal eletrônica poderá ser o documento comprobatório de origem, trânsito e destino de espécimes, mas apenas entre o local de coleta (pesca) e o consumidor final, ou entre o comerciante e o consumidor final, o que não dispensaria o uso da GTA no transporte entre o produtor e o atacadista ou comerciante de peixes ornamentais.

No que diz respeito ao crédito, o governo Brasileiro, assim como o de Santa Catarina, possuem alguns programas de fomento, à piscicultura, como o programa Juro Zero (SC) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Das pisciculturas ornamentais catarinenses, apenas 11,1% utilizaram financiamento (PRONAF) para a estruturação de suas propriedades, 78,6% não

necessitaram de financiamento ou não fizeram uso devido à burocracia, juros altos ou falta de licenciamento ambiental.

Analisando a renda familiar, observa-se que 50,0% dos produtores possuem renda de mais de cinco salários mínimos e 44,4% têm renda de dois a cinco salários. Aliado ao fato de que 88,9% são proprietários de suas terras, acredita-se que a renda familiar tenha permitido que os produtores catarinenses estruturassem as propriedades com recursos próprios.

## 7.6 CONCLUSÕES

Embora a legislação ambiental relacionada à piscicultura ornamental no Brasil e em Santa Catarina seja bastante abrangente, a maioria dos cultivos do estado está funcionando de forma irregular, não possuindo cadastro ou licenciamento ambiental, e alguns utilizando espécies e químicos não permitidos.

A falta de políticas públicas, direcionadas ao fomento e à regulamentação da piscicultura ornamental no estado, dificultam o crescimento e os investimentos no setor.

O excesso de instituições envolvidas na regulamentação da atividade, a falta de fiscalização, bem como a carência de serviços de extensão são os principais motivos que dificultam a plena legalização do setor.

## 7.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR, H. F. Ameaça ecológica: peixes de outras águas. **Ciência Hoje**, v.21, n.124, p.36-44, 1996. Disponível em: <<http://nou-rau.uem.br/nou-rau/document/?code=189>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

ALVES, D. R. et al. Ocorrência de *Camallanus cotti* (Nematoda: Camallanidae) parasitando o guppy *Poecilia reticulata* (Osteichthyes: Poeciliidae) no Brasil. **Revista da Universidade Rural – Série Ciências da Vida**, v.22, p.77-79, 2000. Disponível em: <[http://www.ufrrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/74\\_LIVRO.pdf](http://www.ufrrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/74_LIVRO.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2014.

ARAÚJO, L. G. A constitucionalidade das leis ambientais estaduais: um comentário sobre a jurisprudência do STF. **Revista Internacional de Direito e Cidadania**, n. 3, p. 175-187, 2009. Disponível em:

<<http://reid.org.br/arquivos/00000074-13.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2015.

ARAÚJO, M. I. et al. Fishes in first order stream in Ivaí River drainage basin, upper Paraná River Basin, Paraná state, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 6, 2015. Disponível em: <<http://www.biotaxa.org/cl/article/download/11023/12351>>. Acesso em 06 mai. 2015.

BARROS, A. F. et al. Caracterização da piscicultura na microrregião da Baixada Cuiabana, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, p. 261-273, 2011. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/37\\_3\\_261-273.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/37_3_261-273.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2014.

BENBROOK, C. M. Antibiotic drug use in US aquaculture. **Institute for Agriculture and Trade Policy Report**, v. 2, 2002. Disponível em: <[http://iatp.org/files/421\\_2\\_37397.pdf](http://iatp.org/files/421_2_37397.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2015.

BERTACO, V. A. Freshwater Fishes, Ilha de Santa Catarina, southern coastal drainage of the state of Santa Catarina, Brazil. **CheckList**, v. 5, n. 4, p. 898-902, 2009. Disponível em: <<http://www.checklist.org.br/getpdf?SL037-09>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura/Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Interministerial n. 1, de 3 de janeiro de 2012. Estabelece normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos ou exóticos de águas continentais com finalidade ornamental ou de aquariorfilia. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 jan. 2012. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/images/Docs/INs/IN\\_2012/INI%20n%C2%BA%200001%20%20Explotacao%20peixes%20nativos%20exoticos%20aguas%20continentais.pdf](http://www.mpa.gov.br/images/Docs/INs/IN_2012/INI%20n%C2%BA%200001%20%20Explotacao%20peixes%20nativos%20exoticos%20aguas%20continentais.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2013

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 set. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 fev. 1998. Disponível em: <

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 jun. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20072010/2009/Lei/L11959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2009/Lei/L11959.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

CARDOSO, R. S. de et al. Caracterização Socioeconômica da Aquicultura Ornamental na Região da Zona da Mata Mineira. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 38, n.1, p. 89 – 96, 2012. Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/38\\_1\\_89-96.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/38_1_89-96.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2014.

CASTELLANI, D.; BARRELLA, W. Caracterização da Piscicultura na Região do Vale do Ribeira – SP. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n.1, p. 168-176, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a21.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2014. doi: 10.1590/S1413-70542005000100021

CASTRO, R. M. C. et al. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-31, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v3n1/a07v3n1.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2015. doi: 10.1590/S1676-06032003000100007

CHAPMAN, F.A. et al. United States of America International Trade in Ornamental Fish. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, n.1, p.1-10, 1997. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.1997.tb00955.x/epdf>>. Acesso em: 20 dez. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.1997.tb00955.x

COE, C. M. et al. Diagnóstico da cadeia produtiva de peixes ornamentais no município de Fortaleza, Ceará. **Magistra**, v.23, n.3, p.107-114, 2011. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/ri/bits/tream/riufc/2702/1/2011\\_art\\_cmcoe.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/ri/bits/tream/riufc/2702/1/2011_art_cmcoe.pdf)>. Acesso em 02 out. 2014.

ELER, M.N.; MILLANI, T.J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aqüicultura, **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36,

suplemento especial, p.33-44, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982007001000004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982007001000004)>. Acesso em: 18 dez.2014. doi: 10.1590/S1516-35982007001000004

FAO. **Fisheries and Aquaculture topics**. Ornamental fish.Topics Fact Sheets. Rome. 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/topic/13611/>>. Acesso em: 26 dez. 2014.

FERNANDO, A. A.; PHANG, V. P. E. Culture of the guppy, *Poecilia reticulata*, in Singapore. **Aquaculture**, v.5, n.1, p.49-63, 1985. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/240398961\\_Culture\\_of\\_the\\_guppy\\_Poecilia\\_reticulata\\_in\\_Singapore](http://www.researchgate.net/publication/240398961_Culture_of_the_guppy_Poecilia_reticulata_in_Singapore)>. Acesso em: 06 mai. 2015. doi: 10.1016/0044-8486(85)90239-X

FOSSE, P. J. et al. Estratégia de coalimentação na sobrevivência e no crescimento de larvas de *Betta splendens* durante a transição alimentar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.6, p.1801-1807, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n6/30.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2014. doi: 10.1590/S0102-09352013000600030.

FROESE, R.; PAULY, D. Editors. 2015. **FishBase**. World Wide Web electronic publication. Acesso em: 01 de jun. 2015. Online. Disponível em: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

GHOSH, A. et al. Ornamental fish farming-successful small scale aqua business in India. **Aquaculture Asia**, v. 8, n. 3, p. 14-16, 2003. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.466.3144&rep=rep1&type=pdf#page=15>>. Acesso em: 30 abr. 2015. doi: 10.1.1.466.3144.

LEMES, E. M.; GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 92, n. 3, p. 69-78, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0073-47212002000300007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0073-47212002000300007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 08 jun. 2015. doi: 10.1590/S0073-47212002000300007

LIMA, A. O. et al. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.11, n.65, p.14-24, 2001.

Disponível em: < <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

LIVENGOOD, E. J.; CHAPMAN, F. A. **The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership**. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 2007. p. 1-8.

MAGALHÃES, A. L. B.; JACOBI, C. M. Ornamental exotic fish introduced into Atlantic Forest water bodies, Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 3, n. 2, p. 73-77, 2008. Disponível em: < <http://revistas.unisinos.br/index.php/neotropical/article/view/5448>>. Acesso em: 15 out. 2014.

MAGALHÃES, A. L.B. et al. Ornamental exotic fishes in the Glória reservoir and Boa Vista Stream, Paraíba do Sul river basin, state of Minas Gerais, southeastern Brazil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia, Série Zoologia**, v. 15, p.265-278, 2002. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Claudia\\_Maria\\_Jacobi/publication/28231041\\_Ornamental\\_exotic\\_fish\\_introduced\\_into\\_Atlantic\\_Forest\\_water\\_bodies\\_Brazil/links/09e4150f0303e66e78000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Claudia_Maria_Jacobi/publication/28231041_Ornamental_exotic_fish_introduced_into_Atlantic_Forest_water_bodies_Brazil/links/09e4150f0303e66e78000000.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

MAXIMIANO, A. A. et al. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. **Ciência & saúde coletiva**, v. 10, n. 2, p. 483-491, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csc/v10n2/a26v10n2.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2015. doi:10.1590/S1413-81232005000200026.

MEYERS, M. The pet industry view. In. CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. [eds.] **Conservation and Management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba**. 1 ed. Manaus: EDUA, 2001. v. 1, p.87-108.

OLIVEIRA, D. C.; BENNEMANN, S. T. Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 95-107, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032005>>

000100011&script=sci\_arttext>. Acesso em: 22 mai. 2015. doi: 10.1590/S1676-06032005000100011.

ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.16, n.2, p.557-560, 1999. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81751999000200020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-81751999000200020&script=sci_arttext)>. Acesso em: 08 jun. 2015. doi: 10.1590/S0101-81751999000200020

PEZZATO, L. E.; SCORVO FILHO, J. D. Situação atual da aquíicultura na Região Sudeste. In: VALENTI W.C. (Ed.) **Aquíicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p.303-322.

RIBEIRO, F. A. S. et al. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. **Boletim Sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 38, n. 2, p.1-15, 2010. Disponível em: < [http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol\\_38\(2-3\).pdf](http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_38(2-3).pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2014.

SAMPAIO, F. D. F.; OSTRENSKY, A. Brazilian environmental legislation as tool to conserve marine ornamental fish. **Marine Policy**, v. 42, p. 280-285, 2013. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X13000857> >. Acesso em: 18 Dez. 2014. doi: 10.1016/j.marpol.2013.03.009.

SANTA CATARINA. Lei nº 15.736, de 11 de janeiro de 2012. Dispõe, define e disciplina a piscicultura de águas continentais no Estado de Santa Catarina e adota outras providências. **Diário Oficial de Santa Catarina**, de 12 jan. 2012. Disponível em: < [http://www.fundai.sc.gov.br/files/legislacoes/legislacao\\_44.pdf](http://www.fundai.sc.gov.br/files/legislacoes/legislacao_44.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

SCHALCH, S. H. C. **A necessidade da regulamentação de produtos químicos utilizados na aquíicultura brasileira**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2007. 5p. (Texto técnico). Disponível em: < [ftp://ftp.sp.gov.br/ftp/pesca/produtos\\_quimicos.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftp/pesca/produtos_quimicos.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

VIDAL, M. V. As Boas Perspectivas para a piscicultura Ornamental. **Revista Panorama da Aquíicultura**, v. 12, p. 41-45, 2002. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

VIDAL, M. V. **Produção de peixes ornamentais em cidades responde por 20% do mercado.** UOL, São Paulo, 24 fev. 2014. Acessado em 20 out. 2014. Online. Disponível em: <http://economia.uol.com.br/agronego/cio/noticias/redacao/2014/02/24/producao-de-peixes-ornamentais-em-cidades-responde-por-20-do-mercado.htm>.

WELCOMME, R. L. **International introductions of inland aquatic species.** Roma: FAO Fish. Tech. Pap, 1998. 318 p.

WHITTINGTON, R. J.; CHONG, R. Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: The case for revised import risk analysis and management strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, v.81, p.92–116, 2007. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587707000785>>. Acesso em: 20 dez. 2014. doi: 10.1016/j.prevetmed.2007.04.007.

ZANIBONI FILHO, E. et al. Caracterização e tratamento do efluente das estações de piscicultura. **Revista UNIMAR**, v.19, n.2, p. 537-548, 1997. Disponível em: < <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevUNIMAR/article/view/4538/3077>>. Acesso em: 08 jun. 2015.

## **8. CONCLUSÕES GERAIS**

A piscicultura ornamental dulcícola apresenta grande potencial de crescimento em Santa Catarina, adequando-se à maioria das propriedades rurais de característica familiar no Estado.

A atividade gera uma receita superior à piscicultura de corte, quando comparada a mesma área de produção.

Os cultivos do Estado, em sua maioria, não estão adequados às normas legais, visto o excesso de instituições envolvidas na regulamentação, a falta de fiscalização, bem como a carência de serviços de extensão, causando grande insegurança jurídica ao setor.

O crescimento da piscicultura ornamental catarinense depende de ações que contribuam para a efetivação e adequação das normas existentes, bem como para pesquisa e disseminação de tecnologias de cultivo e mercado, podendo tornar-se referência, a exemplo da piscicultura de corte no Estado.



## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhos com a finalidade de analisar e mapear os diferentes atores que compõem a cadeia produtiva de peixes ornamentais em Santa Catarina, bem como as suas relações são de suma importância.

Estudos futuros que visem analisar a possível introdução de espécies exóticas/alóctones são recomendados, uma vez que a maioria dos produtores pesquisados relatou a ocorrência de fugas das unidades produtivas.

A existência de poucos conhecimentos científicos relacionados aos aspectos de alimentação, sistema de criação, sanidade e reprodução das espécies nativas, em especial, dificulta o desenvolvimento do setor, sendo recomendada a realização de trabalhos nestas áreas, com o intuito de contribuir para a produção de pacotes tecnológicos de produção.

Ações que contribuam para a efetivação ou adequação das normas existentes são necessárias, de forma a impulsionar o desenvolvimento sustentável da atividade, contemplando aspectos legais, socioeconômicos e ambientais.

Por fim, a criação de uma política estadual de fomento da atividade, com linhas de crédito específicas, bem como a implantação de um programa de extensão rural, voltado aos produtores, são vistos como formas de incentivo ao crescimento sustentável da atividade.



## 10. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

ANDREWS, C. The ornamental fish trade and fish conservation. **J. Fish Biol.**, Londres, v. 37, n. A, p. 53-59, 1990.

BARTHEM, R. B., PETRERE JR., M., ISAAC, V. J., RIBEIRO, M. C. L. B., MCGRATH, D. G., VIEIRA, I. J. A., VALDERAMA-BARCO, M. A pesca na Amazônia: Problemas e perspectivas para o seu manejo. *In*: VALADARES-PÁDUA, C., BODMER, R. E. (Editores). **Manejo e Conservação da Vida Silvestre no Brasil**. MCT-CNPQ, Sociedade Civil Mamirauá, p. 173-184, 1997.

BARTLEY, D. M. Responsible ornamental fisheries. **FAO Aquat. Newsl**, v. 24, p. 10-14, 2000.

BOEGER, W. A. **Cadeia produtiva da Aquicultura do Vale do Ribeira, SP**. Curitiba: UFPR. Relatório técnico. 23 p. 1998.

BOLL, M. G.; GARÁDI, P. Twenty years of cyprinid culture promotion in Santa Catarina, Brazil: an analysis of government initiatives. **Aquaculture**, v. 129, p. 469-473. 1995.

CARDOSO, R. S. **Caracterização da aquicultura ornamental na zona da mata mineira**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais. 2011. 56 p.

CARDOSO, R. S.; LANA, A. M. Q.; TEIXEIRA, E. A.; LUZ, R. K.; FARIA, P. M. C. Caracterização Socioeconômica da Aquicultura Ornamental na Região da Zona da Mata Mineira. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 38, n.1, p. 89 – 96, 2012.

CARDOSO, R. S.; IGARASHI, M. A. Aspectos do agronegócio da produção de peixes ornamentais no Brasil e no Mundo. **PUBVET**, Londrina, v. 3, n. 14, p. 40-42, 2009.

CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189 p.

CHAMMAS, M. A. Reflexões sobre as bases técnicas e conceituais para o desenvolvimento da Aquicultura. *In*: OSTRENSKY, A.,

BORGUETTI, J. R., SOTO, D. (Editores.) **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, Cap. 9, p. 229-246, 2008.

CHAPMAN, F. A. 2000. Ornamental fish culture, Freshwater. In: STICKNEY, R. R. (Ed.). **Encyclopedia of Aquaculture**. Nova York: Wiley-Interscience. p. 602-610.

CHAPMAN, F. A.; FITZ-COY, S.; THUNBERG, J. T. United States of America International Trade in Ornamental Fish. **Journal of the World Aquaculture Society**, Baton Rouge, v. 28, n. 1, p. 1-10, 1997.

ELER, M. N.; MILLANI, T. J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aqüicultura, **R. Bras. Zootec.**, v. 36, suplemento especial, p. 33-44, 2007.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em 22/10/2014.

EPAGRI. **Avaliação do Projeto Microbacias: Estudo de Caso - A Experiência Suínos - Peixes**. Relatório de Avaliação, 53p. 1999.

FAO. **Fisheries and Aquaculture topics**. Ornamental fish. Topics Fact Sheets. Rome. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/topic/13611/en>. Acesso em 26/12/2014.

FOSSE, P. J.; MATTOS, D. C.; CARDOSO, L. D.; MOTTA, J. H. S.; JASPER, A. P. S.; RADAEL, M. C.; ANDRADE, D. R.; VIDAL JÚNIOR, M. V. Estratégia de coalimentação na sobrevivência e no crescimento de larvas de *Betta splendens* durante a transição alimentar. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 65, n. 6, p. 1801-1807, 2013.

GHOSH, A.; MAHAPATRA, B. K.; DATTA, N.C. Ornamental Fish Farming – Successful Small Scale Aqua business in India. **Aquaculture Asian**, v. 8, n. 3. 2003.

FERNANDO, A. A.; PHANG, V. P. E. Culture of the guppy, *Poecilia reticulata*, in Singapore. **Aquaculture**, v. 51, n. 1, p. 49-63, 1985.

HILL, J. E.; YANONG, R. P. E. Freshwater Ornamental Fish Commonly Cultured in Florida. Circular 54, Fisheries and Aquatic

Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Florida. 2002. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 20/03/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20/10/2014.

JHA, P.; SARKAR, K.; BARAT, S. Comparison of food selection and growth performance of koi carp, *Cyprinus carpio* L., and goldfish, *Carassius auratus* (L.) in mono- and polyculture rearing in tropical ponds. **Aquaculture Research**, v. 37, p. 389-397, 2006.

LIMA, A. O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C. E. M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.11, n. 65, p.14-24, 2001.

LIVENGOOD, E. J.; CHAPMAN, F. A. **The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership**. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, p. 1-8. 2007.

MAGALHÃES, A. L. B.; CARVALHO, P. A. Occurrence of exotic ornamental fish in streams in the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 5, p. 124-129, 2007.

MAGALHÃES, A. L. B. Pólo de piscicultura ornamental de Muriaé, Estado de Minas Gerais: maior fonte dispersora de espécies exóticas do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, v. 86, p. 5-6, 2007.

MARTINS, M. L. UFSC: VITAMINAS NA RAÇÃO DE PEIXES CULTIVADOS. **Jornal Rural do Sul**, ano 2, 19 ed. Florianópolis, SC, 2003.

MEIRELLES, M. E. Viabilidade do Cultivo do Neon Gobi, *Elacatinus figaro*. Dissertação (Mestrado em aquicultura) Curso de pós-graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina. 46 p. 2008.

MEYERS, M. The pet industry view. In. CHAO, N. L.; PETRY, P.; PRANG, G.; SONNESCHIEN, L.; TLUSTY, M. [eds.] **Conservation and Management of ornamental fish resources of the Rio Negro**

**Basin, Amazonia, Brazil – Project Piaba.** 1 ed. Manaus: EDUA, v. 1, p. 87-108, 2001.

MILLS, D. **You and Your Aquarium: The complete guide to collecting and keeping aquarium fishes**, DK Publishers, London. 1995.

MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011.** Ministério da Pesca e Aquicultura. 60 p. 2013.

MPA. Censo Aquícola Nacional. Brasília, 336p. 2008.

ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revta Bras. Zool.** v.16, n. 2, p. 557-560, 1999.

OSTRENSKY, A. Propostas Estruturais e Executivas para Consolidação da Aquicultura Brasileira. 2007 in OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, E. D. (EDITORES). **Estudo Setorial para Consolidação de uma Aquicultura Sustentável no Brasil.** – Curitiba, 2007.

PEZZATO, L. E.; SCORVO FILHO, J. D. Situação atual da aquíicultura na Região Sudeste. In: VALENTI W. C. (Ed.) **Aquíicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 303-322.

POLETTE, M.; VIEIRA, P, F. Avaliação do processo de gerenciamento costeiro no Brasil: Bases para discussão. Tese de Pós doutoramento. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 286p, 2006.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado de peixes ornamentais. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, p. 32-37, 2008.

RIBEIRO, F. A. S.; RODRIGUES, L. A.; FERNANDES, J. B. K.; Desempenho de juvenis de Acará-Bandeira (*Pterophyllum scalare*) com diferentes níveis de proteína bruta na dieta. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 3, n.2, p. 195-203, 2007.

SOUZA, R.; MENDONÇA, M. Caracterização da pesca e dos pescadores de peixes Ornamentais da região de Tefé/AM. **UAKARI**, v. 5, n. 2, p. 7-17, 2010.

ROCZANSKI, M.; COSTA, S.W.; BOLL, M.G.; OLIVEIRA NETO, F.M. **A evolução da aquicultura no estado de Santa Catarina - Brasil**. In: AQUICULTURA BRASIL 2000: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11; ENCONTRO SULBRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4; ENCONTRO CATARINENSE DE AQUICULTURA, 5; FESTIVAL NACIONAL DA OSTRA E DA CULTURA AÇORIANA - FENAOSTRA,2, 2000, Florianópolis, SC. Anais... Florianópolis: ABRAq, 2000.CD-ROM.

SAMPAIO, C. L. S.; ROSA, I. L. A coleta de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**. n.71, João Pessoa. 2003.

SILVEIRA, F. S.; SILVA, F. M.; CASACA, J. M. **Desempenho Catarinense na Piscicultura de Água Doce**. 2014. Acessado em 20/10/14 < [http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=676](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=676)>.

SILVEIRA, F. S.; SILVA, F. M.; GRAEFF, A. **Síntese da Produção da Piscicultura Catarinense em 2012**. 2014. Acessado em 30/09/15 < <http://www.epagri.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/A-PRODU%C3%87%C3%83O-E-A-EVOLU%C3%87%C3%83O-DA-PISCICULTURA-CATARINENSE-EM-2012.pdf>>.

SOUZA, M. S. Piscicultura Ornamental. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 6, n. 36, p. 20-22, 1996.

TILZEY, R. A Strategic Approach to the Management of Ornamental Fish in Australia. **Bureau of Rural Sciences**, The Commonwealth of Australia, Canberra, 2005.

VIDAL, M. V. Produção de peixes ornamentais em cidades responde por 20% do mercado. 2014. Acessado em 20/10/14 <<http://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2014/02/24/p-roducao-de-peixes-ornamentais-em-cidades-responde-por-20-do-mercado.htm>>.

VIDAL, M. V. VII Seminário de Aves e Suínos – AveSui Regiões 2007; III Seminário de Aquicultura, Maricultura e Pesca; 10, 11, 12 de abril de 2007 – Belo Horizonte, MG. p. 62-74.

VIDAL, M. V. Sistemas de produção de peixes ornamentais. **Cad. Téc. Vet. Zootec.** 51, 62-74. 2006.

VIDAL, M. V. As Boas Perspectivas para a piscicultura Ornamental. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 12, p. 41-45, 2002.

VINATEA ARANA, L. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável. Subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira.** Florianópolis: Ed. da UFSC. 1999. 310p.

VINATEA ARANA, L. Aquicultura, evolução histórica. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 5, n. 23, p. 08, jul./ago. 1995.

WABNITZ, C. **From ocean to aquarium: the global trade in marine ornamental species.** UNEP/Earthprint, 2003.

WATSON, C. A.; SHIREMAN, J. V. **Production of ornamental aquarium fish.** University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agriculture Sciences, EDIS, 1996.

WHITTINGTON, R. J.; CHONG, R. Global trade in ornamental fish from an Australian perspective: the case for revised import risk analysis and management strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 81, n. 1, p. 92-116, 2007.

WOOD, E. Global advances in conservation and management of marine ornamental resources. **Aquarium Sciences and Conservation**, v. 3, n. 1-3, p. 65-77, 2001.

## APÊNDICE A

Roteiro de entrevista semi estruturada utilizado para coleta de dados socioeconômicos e ambientais.

Município: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Comunidade: \_\_\_\_\_ Coordenadas geográficas: \_\_\_\_\_

### **Referente ao produtor**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Contato: \_\_\_\_\_

1. Escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Ensino fundamental incompleto ( ) Ensino fundamental completo ( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo ( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino superior completo ( ) Outros:
2. Participação em cursos profissionalizantes na área:  
( ) sim. Qual: \_\_\_\_\_ ( ) não
3. Membros da família que vivem da atividade: \_\_\_\_\_
4. Posse da área: ( ) Proprietário ( ) Arrendatário ( ) Parceiro ( ) Posseiro ( ) Outros.

### **Referente à Produção:**

1. Tamanho total da propriedade: \_\_\_\_\_
2. Tamanho em lâmina de água: \_\_\_\_\_
3. Participa de alguma associação: ( ) sim ( ) não  
Que tipo? ( ) Cooperativa ( ) Associação ( ) Sindicato de trabalhadores ( ) Comunidade ( ) Outros.
4. Qual a renda familiar? ( ) Menos que um salário ( ) Um salário ( ) 1 a 2 Salários ( ) 2 a 5 salários ( ) Mais que 5 salários.
5. Há quanto tempo você está na atividade? ( ) Menos de 1 ano ( ) De 1 a 5 anos ( ) De 5 a 10 anos ( ) Mais de 10 anos.
6. Satisfação com o negocio: ( ) Muito Satisfeito ( ) Satisfeito ( ) Pouco Satisfeito ( ) insatisfeito ( ) Indiferente
7. Esta atividade é a sua única fonte de renda? ( ) Sim ( ) Não  
Se não, qual a participação em %?
8. Quantas espécies são produzidas na sua propriedade?  
( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) mais 5.
9. Número de tanques.
10. Tipo de tanques ( ) escavados ( ) alvenaria ( ) tanque rede ( ) Aquários
11. Qual técnica de cultivo você realiza? ( ) Monocultivo ( ) Policultivo
12. Qual é o sistema de produção utilizado? ( ) Intensivo ( ) Semi extensivo ( ) Extensivo
13. Qual é a quantidade produzida por ano por espécie?
14. Há produção durante todo o ano? ( ) Sim ( ) Não  
Caso negativo, qual o motivo da interrupção?
15. A venda é antecipada? ( ) Sim ( ) Não
16. Fornecimento de água: ( ) Nascente de baixa vazão ( ) Gravidade ( ) Bombeamento
17. Faz uso de recirculação: ( ) sim ( ) Não
18. Há controle de temperatura ( ) Sim ( ) Não

Se positivo, com qual frequência? ( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal ( )  
Esporádica

19. Há controle de nível de oxigenação da água? ( ) Sim ( ) Não

20. Você faz uso de aeradores? ( ) Sim ( ) Não

21. São feitas medidas de pH? ( ) Sim ( ) Não

Se positivo, com qual frequência? ( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal ( )  
Esporádica

22. São feitas medidas de amônia? ( ) Sim ( ) Não

Se positivo, com qual frequência? ( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal ( )  
Esporádica

23. São feitas medidas de nitrito? ( ) Sim ( ) Não

Se positivo, com qual frequência? ( ) Diária ( ) Semanal ( ) Mensal ( )  
Esporádica

24. São realizadas outras medidas da qualidade água onde os peixes são  
criados?

( ) Sim ( ) Não Quais: \_\_\_\_\_.

25. Você recebeu algum tipo de assistência técnica no último ano?

( ) Sim ( ) Não Se positivo, por quem?

26. De quanto em quanto tempo recebe a assistência?

**Referente à Comercialização**

1. Qual é a espécie/variedade mais vendida?

2. Qual é o preço médio de seus peixes para a venda?

3. Você utiliza financiamento bancário? ( ) Sim ( ) Não

4. Se negativo, qual (is) o(s) motivo(s) por que você não utiliza?

5. Para quais cidades os seus peixes são vendidos?

6. Como os peixes são transportados? ( ) Carro ( ) Caminhão ( ) Avião ( )  
Outros (especificar):

7. Quando comercializados os peixes são acompanhados de Atestado  
Sanitário emitido por Médico Veterinário e Guia de Trânsito Animal (GTA)? ( )  
Sim ( ) Não ( ) Às vezes quando a resposta for não e as vezes o porquê disso  
ocorrer?

8. Como os peixes são acondicionados (embalados) no momento da venda? ( )  
) Sacos Plásticos ( ) Caixas ( ) Com adição de O<sub>2</sub> ( ) Sem adição de O<sub>2</sub>.

9. Para onde é vendida a produção: ( ) Lojista ( ) Atacadista ( ) Consumidor  
final ( ) Venda mista ( ) % Lojista; ( ) % Atacadista; ( ) % Consumidor final.

10. Quais são as medidas tomadas para assegurar a sobrevivência dos peixes  
nos casos de transporte para locais distantes? ( ) Adição de O<sub>2</sub> ( ) Controle de  
temperatura ( ) Sedação ( ) Adição de Medicamento ( ) Depuração

**Referente à Nutrição:**

1. Qual é a ração fornecida aos peixes? ( ) Comercial ( ) Produzida na  
propriedade ( ) Outra (especificar):

2. A ração fornecida foi elaborada especificamente para a espécie produzida?  
( ) Sim ( ) Não

3. Se negativo, por que você está usando esta? ( ) Inexistência de outra ( )  
Desconhecimento da existência de ração específica ( ) Preço proibitivo ( )  
Dificuldade de encontrar a ração correta na região ( ) Outros motivos (especificar):

4. Com qual frequência os peixes são alimentados (ao dia)? ( ) Uma ( ) Duas ( ) Três ( ) Mais de Três  
 5. Você fornece algum tipo de alimento vivo para seus peixes?  
 ( ) Sim ( ) Não Se positivo, Qual (is)? \_\_\_\_\_

**Referente à Sanidade:**

1. Você faz uso de algum tipo de medicamento na criação de seus peixes? ( ) Sim ( ) Não  
 Se positivo, qual (is)?  
 2. Você faz a desinfecção dos utensílios (peneiras, redes, baldes, puçás etc.) que são utilizados na sua produção? ( ) Sim ( ) Não  
 3. Qual (is) é (são) o(s) produto(s) utilizado(s)?  
 4. Com qual frequência a desinfecção é realizada?  
 5. Existem utensílios separados para cada tipo de peixe? ( ) Sim ( ) Não  
 6. Você faz alguma desinfecção dos viveiros, tanques, caixas etc. dos peixes? ( ) Sim ( ) Não Se positivo, qual (is) o(s) produto(s) utilizado(s)?  
 7. Com qual frequência a desinfecção é realizada?  
 8. Você faz esvaziamento com secagem de tanque de uma produção para outra? ( ) Sim ( ) Não.  
 9. Com qual frequência o esvaziamento é realizado?  
 10. Qual é a fase da criação em que ocorre a maior mortalidade dos peixes? ( ) Larva ( ) Alevino ( ) Juvenil ( ) Adulto ( ) não ocorre mortalidade significativa.

**Referente à Reprodução:**

1. Qual é a origem dos reprodutores e matrizes?  
 2. Você tem dificuldade na reprodução de alguma espécie?  
 ( ) Sim ( ) Não. Se positivo, qual (is)?  
 3. Você mesmo seleciona seus reprodutores e matrizes? ( ) Sim ( ) Não  
 4. Qual (is) o(s) critério(s) usado(s) na seleção dos peixes?  
 ( ) Cor ( ) Tamanho ( ) Conformação ( ) Taxa de crescimento ( ) Prolifixidade  
 5. Você trabalha com que tipo de reprodução?  
 ( ) Induzida ( ) Natural ( ) Ambas

**Referente ao Licenciamento Ambiental e outros:**

1. Possui? ( ) Sim ( ) Não Se positivo, qual?  
 2. Você tem ou teve dificuldades na obtenção no licenciamento?  
 ( ) Sim ( ) Não  
 Se positivo, qual (is) o(s) motivo(s)?  
 3. Dificuldades encontradas no início da atividade: ( ) falta de instruções claras e organização dos órgãos responsáveis ( ) excesso de burocracia ( ) definição mais clara da legislação bem como fiscalização mais eficiente.  
 4. Sugestões para atividade: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B**

Modelo de Termo de Consentimento Livre, utilizado para coleta de dados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa Estado da piscicultura ornamental em Santa Catarina e subsídios para a gestão sustentável da atividade, sob a responsabilidade do pesquisador Benjamim Teixeira, a qual pretende fazer um diagnóstico da Produção de peixes ornamentais no Estado. Sua participação é voluntária e se dará por meio da resposta de questionários. Se você aceitar participar, estará contribuindo para o desenvolvimento da atividade no Estado. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço rua Tijucas 55, centro Itajaí, pelo telefone 47 33901200.

Consentimento Pós-Infomação

Eu, \_\_\_\_\_,  
fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## ANEXO A

Imagens de alguns cultivos de peixes ornamentais estudados.



Figura 8: Cultivo semi-intensivo de peixes ornamentais em tanque escavado, utilizando tela de proteção anti pássaro.



Figura 9: Cultivo em área urbana de peixes ornamentais utilizando tanques rede.



Figura 10: Produção intensiva de peixes ornamentais, em área rural.



Figura 11: Tanque escavado, com talude revestido, para produção intensiva de peixes ornamentais, utilizando aerador.