



ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE PEIXES ORNAMENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA-CE
rcpa@ufc.br

APRESENTAÇÃO ORAL-Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável
CLARA MELO COE; ROGERIO CESAR PEREIRA DE ARAUJO.
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA - CE - BRASIL.

Título ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA DE PEIXES ORNAMENTAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE FORTALEZA-CE

SUSTAINABILITY ANALYSIS OF THE ORNAMENTAL FISH PRODUCTIVE CHAIN IN THE METROPOLITAN REGION OF FORTALEZA-CE

Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

Resumo

A indústria da piscicultura ornamental tem uma importância marcante para o desenvolvimento sustentável de recursos aquáticos no Brasil. O objetivo deste trabalho foi verificar se a cadeia produtiva de peixes ornamentais em Fortaleza e parte de sua Região Metropolitana (RMF) apresenta-se de maneira sustentável. Para a realização das análises de mercado e sustentabilidade de peixes ornamentais foram aplicados questionários a piscicultores e lojistas da RMF cujos dados foram codificados e analisados usando o programa estatístico SPSS – *Statistic Package for Scientific Studies*, versão 12.0. Os resultados mostraram que os dois produtores mais expressivos da RMF apresentaram produções bem semelhantes com sistemas de cultivo idênticos, contudo não foi possível verificar preocupação com sistema de tratamento de seus efluentes. Portanto, constatou-se que a cadeia produtiva de peixes ornamentais na Região Metropolitana de Fortaleza não atende a todos os pressupostos de aqüicultura e comércio sustentável. Contudo, o setor apresenta tendências a tornar-se sustentável, visto que os empresários de ambos os setores já implantam algumas práticas sustentáveis em seus empreendimentos.

Palavras-chaves: Sustentabilidade, peixe ornamental, cadeia produtiva, Fortaleza.

Abstract

The industry of ornamental fish has a remarkable importance to the sustainable development of the aquatic resources in Brazil. The objective of this work was to verify whether the productive chain of ornamental fishes in Fortaleza and part of its Metropolitan Region (RMF) show sustainability. In order to gather data and information about the ornamental fish market and sustainability, questionnaires were applied to producers and sellers in the RMF whose data were codified and analyzed using the SPSS – *Statistic*



Package for Scientific Studies, version 12.0. The results showed that the two largest producers in the RMF showed quite similar yields and identical production systems; however, it was not possible to verify whether they were concerned with the treatment of their effluents. Therefore, we could verify that the ornamental fish productive chain in the Metropolitan Region of Fortaleza did not attend to all presupposes of the sustainable fish farming and commerce. However, the sector shows some tendency to become sustainable, given that some entrepreneurs of both sectors already had established some sustainable practices in their firms.

Key Words: Sustainability, ornamental fish, productive chain, Fortaleza.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo controlado ou semi-controlado de animais aquáticos pelo homem é uma atividade que teve início na China, há 4.000 anos aproximadamente, com o monocultivo de carpa. Antes disto, os chineses já utilizavam as macroalgas marinhas como fonte de alimento. Documentos históricos parecem sugerir que os chineses, de certa forma, as cultivavam em estruturas submersas na água, confeccionadas com varas de bambu (CAMARGO e POUHEY, 2005). Pode-se perceber, então, que o oriente foi o berço da aqüicultura, e não é coincidência que, hoje, o continente asiático responde por cerca de 90% da produção mundial dos alimentos provenientes da água, sendo que a China é responsável por mais da metade dessa produção (IBAMA, 2004).

A aqüicultura pode ser definida como o cultivo dos seres que têm na água o seu principal ou mais freqüente ambiente de vida. Desta forma, abrange não apenas os organismos estritamente aquáticos, mas também os que passam menor tempo de sua existência em terra, principalmente animais que podem ser utilizados para a alimentação humana (CASTAGNOLLI, 1995).

O mundo enfrenta atualmente sérios problemas relacionados à degradação da qualidade da água devido ao lançamento em lagos e rios de esgotos domésticos e de todo tipo de substâncias químicas e que dentre as atividades causadoras desta degradação está a aqüicultura intensiva que por muitas vezes descarta seus efluentes ricos em nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo sem tratamento prévio nos corpos hídricos (MARINHO-SORIANO et al., 2005). Acredita-se que existam hoje poucos ecossistemas aquáticos naturais que ainda não tenham sido impactados pela atividade humana (WOOTTON, 1992),

A aqüicultura moderna está embasada em três pilares: a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. Os três componentes são essenciais e indissociáveis para que se possa ter uma atividade perene. Deve-se entender, portanto, que a preservação ambiental é parte do processo produtivo (VALENTI et al., 2000).

De acordo com Ribeiro et al. (2007), a indústria da piscicultura ornamental possui grande importância na promoção do desenvolvimento sustentável dos recursos aquáticos, sendo o setor de peixes ornamentais um componente relevante do comércio internacional.

Existem cerca de 2.000 espécies de peixe ornamental sendo cultivados, e anualmente milhões de espécimes são comercializados, tanto marinhos quanto de água doce. Porém estes últimos são a maioria, em torno de 90% a 96%, devido a facilidades de cultivá-los (LIVENGOOD e CHAPMAN, 2007).

Segundo dados da FAO (2000), o volume mundial de exportação de peixes marinhos foi de 182 milhões de dólares, sendo Cingapura o maior exportador, correspondendo a 23,9% do total, seguido da China com 10,6%. Já em volume de importação, neste mesmo período, foi de 245 milhões de dólares, tendo os Estados Unidos a maior contribuição com 24,5% (LING e LIM, 2005/06).

O Brasil é reconhecido como um importante exportador de peixes ornamentais, tendo exportado nos últimos três anos, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), uma média de 30 milhões de exemplares, gerando mais de 5 milhões de dólares em divisas. O volume de exportação tem aumentado nos últimos dois anos, passando aproximadamente de 5 milhões de dólares em 2006 para 6 milhões de dólares em 2007. Os estados de Amazonas e Pará foram os principais exportadores, com aproximadamente 4 e 5 milhões de dólares, respectivamente. No Nordeste do Brasil, os principais representantes são Pernambuco com 96.552 dólares e Ceará com 32.363 dólares (IBAMA, 2008).

Mesmo em locais onde os peixes ornamentais apresentam uma pequena contribuição para a economia total de um país, a indústria do cultivo pode ser de grande importância local. Em muitas áreas rurais onde as atividades são limitadas e há uma baixa renda, o cultivo e coleta desses peixes podem fornecer uma viável fonte de renda para algumas famílias (WATSON e MOREAU, 2006).

Contudo, a falta de organização do sistema de transferência de tecnologia, a carência de pesquisas aplicadas, e o desenvolvimento desordenado são problemas que a aquicultura brasileira precisa resolver (CASTAGNOLLI, 1995).

A piscicultura ornamental é diferente de aquarismo, que é um hobby. Esta atividade deve ser vista como um segmento agropecuário, necessitando de políticas voltadas para sua cadeia produtiva. Somente assim, podem-se desenvolver técnicas apropriadas para cada espécie, acabando com o empirismo existente no ramo (LIMA, 2003).

O Brasil tem participação ativa no comércio de peixes ornamental marinhos, principalmente como exportador de um grande número de espécies. Entretanto, pouco se conhece sobre a atividade no país (SAMPALIO e ROSA, 2005). Os mesmos autores afirmam ainda que o Ceará está entre os estados com maior percentual de comercialização deste segmento, contudo esta comercialização se concentra em uma parcela muito pequena de lojistas.

No Brasil, poucas são as publicações científicas sobre peixes ornamentais de águas continentais, muitas estão relacionadas a peixes marinhos (IBAMA, 2008). Recentemente, o IBAMA lançou um diagnóstico geral de peixes marinhos e de água doce, para fins ornamentais e de aquarofilia, porém sem se aprofundar muito. Os trabalhos com aquicultura peixes ornamentais de águas continentais se concentram basicamente no Sudeste e detalhando apenas aspectos de uma determinada espécie, enquanto que no Nordeste são praticamente inexistentes.

O IBAMA propôs alguns encaminhamentos para que possam ser solucionados problemas nesse setor, dentre eles estão: a implementação de um marco zero para o cultivo

de peixes ornamentais no país, que permita localizar os produtores e saber o que estão produzindo; e, a revisão da lista de espécies de peixes de águas continentais permitidas ao uso ornamental (IBAMA, 2008).

É fundamental a realização de estudos para monitorar esta atividade, verificando, por exemplo, a diversidade e o volume comercializado. Os resultados podem se constituir numa ferramenta essencial para subsidiar a formulação de futuros planos de manejo em favor das populações de peixes ornamentais comercialmente exploradas, buscando assim, a sustentabilidade da atividade (ANJOS et al., 2007).

Além desses aspectos, os princípios do desenvolvimento sustentável estabelecem metas integradas de ordem social, econômica, ambiental e institucional, a serem efetivadas em todas as esferas da sociedade, inclusive na cadeia produtiva da aquicultura, envolvendo a adoção de melhores práticas visando minimizar as externalidades ambientais e promover a equidade social.

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar uma parte da cadeia produtiva de peixes ornamentais em Fortaleza e em parte de sua Região Metropolitana, particularmente o segmento da produção aquícola e comércio varejista, quanto à conformidade de suas práticas aos princípios de sustentabilidade.

Esta pesquisa se soma aos esforços de conhecer melhor a piscicultura ornamental no Estado do Ceará e verificar se as práticas de produção e comércio desses produtos atendem aos princípios de sustentabilidade. Espera-se também identificar quais aspectos podem ser apontados como críticos à sustentabilidade da cadeia produtiva.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

A Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), mostrada na Figura 1, foi selecionada como área de estudo, particularmente Aquiraz, Caucaia e Fortaleza, por estarem aí localizados a parcela mais expressivos da produção e comércio de peixes ornamentais no estado do Ceará.

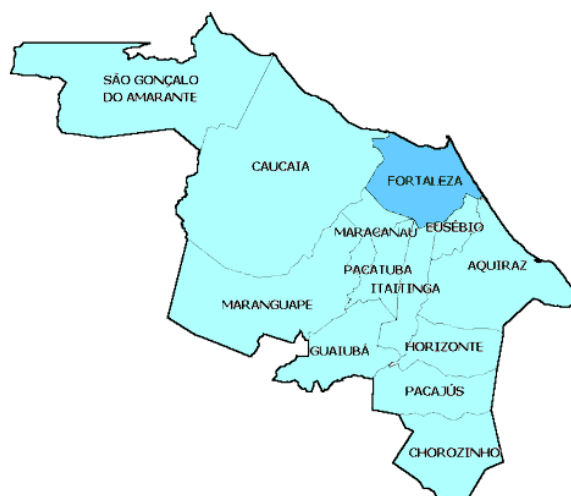


Figura 1 – Região Metropolitana de Fortaleza. (Fonte: IPECE, 2009)

O município de Aquiraz possui uma área de 480.976 km² e uma população de 70.439 habitantes, em sua maioria desenvolvendo atividades agrícolas e de pecuária. O município de Caucaia possui uma população de 326.811 habitantes delimitados em uma área de 1.227,895 km² e tem o turismo como sua principal fonte de renda. Estes municípios constituem significativo mercado produtor de peixes ornamentais, possuindo dois grandes aquicultores estaduais.

O município de Fortaleza é considerado o mercado mais importante no contexto regional por possuir uma população de aproximadamente 2,9 milhões de habitantes e por concentrar o maior número de comércio varejista de peixes ornamentais do estado (CEARÁ, 2006).

2.2. Método

O método utilizado nesta pesquisa consiste em definir dimensões de sustentabilidade, tendo como base os princípios da aquicultura sustentável, descritas por meio de variáveis qualitativas e quantitativas que possam caracterizar a aquicultura e revelar se a atividade encontra-se na trajetória de sustentabilidade. Portanto, primeiramente é apresentado o conceito de aquicultura e comércio sustentável, em seguida as dimensões de sustentabilidade e suas variáveis são definidas, as quais são incorporadas em um questionário a ser aplicado nas fazendas aquícolas e comércio varejista de peixes ornamentais.

2.2.1. Princípios de aquicultura e comércio sustentáveis

A aquicultura sustentável pode ser definida como a produção lucrativa de organismos aquáticos, mantendo uma interação harmônica e duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais. Deve ser produtiva e lucrativa, usar racionalmente os recursos naturais, gerar empregos para a comunidade local, elevando sua qualidade de vida e respeitando sua cultura. Os impactos ambientais ou sociais negativos causados pela aquicultura podem ser quantificados monetariamente e incluídos nos custos de produção.

A produção aquícola deve ser entendida como um processo amplo, que envolve todo um conjunto de elementos que se inter-relacionam formando uma rede complexa. Esta é chamada de cadeia produtiva. Observa-se que ela envolve elementos de diferentes áreas do conhecimento. Se qualquer um dos elos da cadeia for fraco a atividade será fraca. Para se obter sustentabilidade econômica, deve-se fortalecer toda a cadeia produtiva (VALENTI, 2000).

O comércio sustentável deve também respeitar os princípios do desenvolvimento sustentável no sentido de praticar um preço justo sem comprometer sua eficiência econômica, respeitar os requerimentos legais e institucionais relacionadas à atividade, e informar aos consumidores sobre as práticas de produção e comercialização de seus produtos. Dessa forma é possível garantir assim que o consumidor tome decisões conscientes, e minimize o impacto ambiental resultante de seu processo de comercialização e consumo.

2.2.2. Definição das variáveis

Para se avaliar a sustentabilidade da produção e comércio da piscicultura ornamental, tendo como base o conceito de desenvolvimento sustentável, definiram-se variáveis que descrevem as dimensões de sustentabilidade para a produção e comércio da piscicultura ornamental, que são: eficiência econômica, equidade social, conservação ambiental, consumo consciente, internalização de custos externos, cumprimento das normas ambientais e adoção das boas práticas de manejo.

As dimensões e as respectivas variáveis operacionais que descrevem a sustentabilidade da piscicultura ornamental são as seguintes:

- **Eficiência econômica:** visa verificar o nível de eficiência da empresa na produção e comercialização de peixes ornamentais e sua situação de lucratividade através das seguintes variáveis qualitativas: tipos de insumos empregados na produção (capital humano, físico e natural) e situação de lucratividade da empresa (lucro extraordinário, lucro puro, minimização de prejuízo e falência);
- **Equidade social:** visa verificar se a empresa contribui para a realização de metas sociais, tais como igualdade de gênero, combate ao trabalho infantil, cumprimento das leis trabalhistas; por exemplo, cumprimento das obrigações trabalhistas (carteira assinada, pagamento de hora-extra), emprego de mão-de-obra local, emprega mão-de-obra infantil, e emprego de mulheres na produção e comércio;
- **Conservação ambiental:** visa verificar se a empresa realiza práticas que minimizem os impactos ambientais, tais como redução, reciclagem e reuso dos recursos naturais (água, resíduos de produção), compostagem, tratamento de efluentes (bacia de sedimentação, filtração de resíduos), práticas de redução de perdas e desperdício (energia, água, insumos, etc.), e controle no manuseio de substâncias químicas;
- **Consumo consciente:** visa verificar se a empresa disponibiliza informações que auxiliem o consumidor a tomar decisões conscientes sobre o consumo de produtos e seus impactos ambientais, tais como preços, biologia e manejo dos animais, impactos ambientais, uso de materiais recicláveis, uso de fontes de energia renováveis e uso de melhores práticas para redução e desperdício;
- **Internalização dos custos externos:** visa verificar se a empresa adota algum mecanismo financeiro ou contábil que internalize as externalidades nas receitas e/ou custos de produção; por exemplo, poluição, mortalidade de peixes, degradação ambiental;
- **Cumprimento de normativas:** visa verificar se a empresa cumpre com as exigências das normas trabalhistas, fiscais e ambientais, tais como alvará de funcionamento, registro na junta comercial, licenciamento ambiental, controle de venda e pagamento de impostos;
- **Práticas sustentáveis de manejo:** visa verificar se a empresa adota práticas de manejo que promovam a sustentabilidade ambiental por meio da redução dos impactos ambientais e respeito à capacidade de suporte do ambiente, tais como



uso de técnicas de transportes para minimizar mortalidade, alimentos orgânicos, bacia de sedimentação, etc.

Essas variáveis serão analisadas qualitativamente visando aferir o estado da piscicultura ornamental quanto ao seu desempenho do ponto de vista de sustentabilidade. Portanto, a piscicultura e comércio de peixes ornamentais na Região Metropolitana de Fortaleza são considerados sustentáveis, quanto maior for a proporção de piscicultores e varejistas adotando práticas condizentes com os princípios de desenvolvimento sustentável.

2.3. Procedimentos Metodológicos

2.3.1. Amostragem

Esta pesquisa utilizou o método de amostragem não-probabilístico intencional por cota. Na abordagem não-probabilística não se sabe a probabilidade com que cada elemento da população é selecionado, ao contrário da amostragem probabilística ou aleatória. Na abordagem intencional, a amostra é feita com certo propósito em mente, quase sempre buscando investigar um ou mais grupos da população previamente definidos. Neste estudo, optou-se pela amostragem não-proporcional por cota, feita através de uma seleção não-aleatória para atender a uma cota fixa de observações, respeitando o número mínimo de observações por grupo.

A população desta pesquisa abrange os piscicultores e comerciantes de peixes ornamentais na Região Metropolitana de Fortaleza. Na área de estudo, estima-se um total de 10 piscicultores que possuem estabelecimento formalizado, dentre os quais dois são grandes piscicultores de peixes ornamentais e se constituem na amostra do grupo de piscicultores. Estes dois produtores, denominados de Produtor A e Produtor B, foram selecionados por serem os dois maiores produtores de peixes ornamentais do estado.

Para os comerciantes varejistas, estimam-se um total de 50 comerciantes varejistas de peixes ornamentais na área de estudo, inclusive os comerciantes informais, os quais podem ser categorizados entre aqueles filiados à Associação de Criadores e Lojistas de Aquário do Ceará (ACLACE), num total de 17 (5 produtores e 12 lojistas) e aqueles não associados. A amostra é definida por 7 lojistas filiados e 8 lojistas não-filiados, totalizando 15 comerciantes varejistas de peixes ornamentais, aleatoriamente selecionados. Para cada uma das amostras foi elaborado um questionário específico, que é descrito a seguir.

2.3.2. Questionário

A ferramenta utilizada para coleta de dados é o questionário com perguntas estruturadas e semi-estruturadas aplicado a dois grupos de respondentes: piscicultores ornamentais e proprietários de lojas varejistas de peixes ornamentais. Para isto, foram elaborados dois tipos de questionários, um para cada grupo de respondentes. A seguir cada um dos questionários é descrito.

Questionário I – Piscicultores de Peixes Ornamentais

O questionário dos piscicultores, aplicado aos dois maiores piscicultores da Região Metropolitana de Fortaleza, é composto de 34 questões do tipo abertas e fechadas, distribuídas em cinco categorias. Essas categorias são descritas a seguir:

- **Identificação do questionário e respondente:** número de questionário, nome do anotador, data de aplicação, identificação do estabelecimento, nome do entrevistado e cargo que ocupa na empresa;
- **Descrição física da propriedade:** área total, área utilizada para aquicultura, localização (urbana ou rural);
- **Produção aquícola e boas práticas de manejo:** origem dos alevinos (coletados, comprados, cultivados), quantidade por espécie, formas de cultivo (tanques, viveiros, aquários, etc.), fonte de água (poço, açude, reservatório), tecnologia (tratamento e reuso de águas residuais, biometria, monitoramento dos parâmetros físico-químico da água); uso de mão-de-obra qualificada para a produção aquícola, taxa de mortalidade de peixes;
- **Eficiência econômica e comercialização:** preço por espécie; custo médio de produção; lucratividade da piscicultura, situação de lucratividade da empresa (lucratividade extraordinária, lucratividade normal, prejuízo e falência), planejamento da empresa (expansão, manutenção, modernização, redução e fechamento), compradores da produção (atravessadores, atacadistas, varejistas, etc.), formas de transporte da produção (saco plástico, transfish, balde, etc.);
- **Equidade social:** emprego de mão-de-obra infantil, emprego de mão-de-obra local, emprego de mulheres na produção, trabalhadores com carteira assinada, pagamento das obrigações trabalhistas (encargos sociais e pagamento de hora-extra), proporção de mão-de-obra permanente e temporária, filiação a associações produtivas e sindicatos;
- **Gestão e sustentabilidade ambiental:** regime de uso da água, destino das águas residuais, uso de recursos de área protegidas (APP, Reserva Legal, etc.), uso de recursos comunitários, controle de espécies invasoras, manejo para evitar desperdícios/degradação (reciclagem, reuso, bacia de sedimentação, filtragem, controle de perdas e substâncias químicas, uso de probióticos, plano de gerenciamento ambiental, emprego de técnicos de gestão ambiental.

Ao final do questionário, é feita uma questão aberta sobre as prováveis dificuldades que os piscicultores de peixes ornamentais possam estar enfrentando na sua atividade produtiva.

Questionário II – Comerciantes Varejistas de Peixes Ornamentais

O questionário aplicado aos proprietários de lojas varejistas é composto de 15 questões do tipo abertas e fechadas, as quais estão distribuídas em categorias, como apresentadas a seguir. O grupo de respondentes deste questionário é formado por lojas



varejistas associadas e não associadas à Associação de Criadores e Lojistas de Aquário do Ceará (ACLACE). As categorias de questões estão assim distribuídas:

- **Identificação do questionário e respondente:** número de questionário, nome do anotador, data de aplicação, identificação do estabelecimento, nome do entrevistado e cargo que ocupa na empresa;
- **Consumo consciente:** tipo de informação disponibilizado aos consumidores (preço, biologia e manejo dos animais, impactos ambientais, pegada ecológica), venda de produtos ambientalmente certificados (sele verde, etc.), informação sobre melhores formas de transporte e manejo dos animais;
- **Gestão e sustentabilidade ambiental:** uso de materiais recicláveis/reutilizáveis na comercialização, fonte de água e destino das águas residuais (rede geral, preço, açude, água do mar e rios), melhores práticas de manejo para evitar desperdício/degradação, filiação a associação de comerciantes de peixes ornamentais;
- **Eficiência econômica e comercialização:** origem e destino das vendas de peixes por espécie, preço por espécie, internalização dos custos externos, lucratividade da atividade, situação da lucratividade da empresa, planejamento da firma;
- **Cumprimento normativo:** se a empresa dispõe de documentos exigidos pelos órgãos públicos tais como registro na junta comercial, licença ambiental, alvará de funcionamento, etc.

Ao final do questionário, é feita uma questão aberta sobre as prováveis dificuldades que os comerciantes de peixes ornamentais possam estar enfrentando na sua atividade.

2.3.3. Análise estatística

A análise estatística realizada baseia-se na estatística descritiva, basicamente através do cálculo da média, desvio padrão, valores máximos e mínimos das variáveis contínuas, e as frequências relativas e absolutas das variáveis discretas, que descrevem as dimensões de sustentabilidade da cadeia de peixes ornamentais. Também é utilizada a representação tabular e gráfica para a organização e representação dos dados.

Os dados quantitativos e qualitativos foram codificados e analisados usando o programa estatístico SPSS – *Statistic Package for Scientific Studies*, versão 12.0 para *Windows*. Posteriormente, os dados foram inseridos no programa Excel para a elaboração dos gráficos e tabelas que auxiliaram a análise.

2.4. Fonte de Dados

A pesquisa baseou-se em dados de natureza primária e secundária. Os dados primários foram obtidos através de questionários aplicados diretamente (face-a-face) a uma amostra de 17 empresas, sendo 2 pisciculturas e 15 lojas varejistas, ambas atuando na produção e comercialização de peixes ornamentais. Esses dados foram coletados entre os dias 21 de setembro de 2009 e 20 de outubro de 2009. Para complementar essas



informações, foi feito um levantamento de dados secundários a partir de uma pesquisa documental e bibliográfica, principalmente em artigos, boletins, jornais, revistas científicas, monografias e dissertações.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise da Piscicultura

3.1.1. Perfil dos piscicultores

O perfil dos piscicultores corresponde à descrição das características dos Produtores A e B do grupo de piscicultores de peixes ornamentais, apresentadas na Tabela 1.

O Produtor A está localizado no município de Caucaia, litoral oeste do estado, na Região Metropolitana de Fortaleza, e existe há 26 anos. A propriedade tem uma área de 0,8 ha que é quase totalmente utilizada para a piscicultura (0,7ha). Os alevinos são comprados de fornecedores, que são cultivados em sistemas intensivos de produção, utilizando tanques ou aquários. A água utilizada na propriedade é de poço e reservatório e não utiliza qualquer recurso de áreas protegidas (APP ou Reserva Legal).

O Produtor B está localizado no município de Aquiraz, litoral leste do estado, também fazendo parte da Região Metropolitana de Fortaleza. Esta empresa foi criada há 20 anos, possuindo uma área de 0,53 ha, dos quais 0,51 ha estão ocupados pela piscicultura. Os alevinos são comprados de fornecedores, os quais são cultivados por meio de sistemas intensivos em tanques ou aquários. Sua fonte de água é de poço e não utiliza recursos de áreas protegidas.

Tabela 1 - Perfil dos produtores de peixes ornamentais no estado do Ceará.

Informações Gerais	Produtor A	Produtor B
Localidade	Caucaia	Aquiraz
Tempo de existência (anos)	26	20
Área total da propriedade (ha)	0,8	0,53
Área utilizada para aquicultura (ha)	0,7	0,51
Origem dos alevinos	Comprados	Comprados
Fonte de água	Poço/Reservatório	Poço
Uso de APAs ¹	Não	Não
Sistema de cultivo	Intensivo	Intensivo
Tipo de cultivo	Tanque/aquário	Tanque/aquário

Nota: 1) APAs – Áreas de Preservação Ambiental.

Portanto, ambos os produtores estão estabelecidos no mercado local e adotam um sistema intensivo de cultivo, empregando tanques de alvenaria. É cada vez mais raro encontrar produtores que cultivem de forma extensiva ou semi-intensiva os peixes ornamentais. De acordo com a Watson e Shireman (1996), a forma mais utilizada para cultivo de peixes ornamentais é baseada em sistemas intensivos com uso de aeradores e rações balanceadas.

Quanto ao nível tecnológico, foi possível observar que os dois produtores apresentam estruturas adequadas ao cultivo de peixes ornamentais em que utilizam tanques, aquários, sopradores, telas de proteção, dentre outros equipamentos.

3.1.2 Avaliação da sustentabilidade

A avaliação da sustentabilidade da piscicultura de peixes ornamentais é feita com base na descrição dos seguintes aspectos: produção aquícola e boas práticas de manejo; equidade social; e gestão e sustentabilidade ambiental. A eficiência econômica da produção e comercialização é discutida em seção posterior.

a) Produção aquícola

Tanto o Produtor A quanto o Produtor B possuem mão-de-obra qualificada no cultivo de peixes ornamentais, respectivamente, em número de 2 e 3, sendo que o Produtor A dispõe de mão-de-obra com qualificação maior (2º Grau) e o Produtor B com nível superior (engenheiro de pesca). Nenhum dos dois possui técnico em gestão ambiental, sendo que apenas o Produtor B promoveu algum treinamento em gestão ambiental. Os dois produtores são filiados à Associação de Criadores de Peixes Ornamentais (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação dos recursos humanos abordados nas duas empresas.

Recursos humanos	Produtor A	Produtor B
Mão-de-obra qualificada	Sim	Sim
Quantidade de mão-de-obra	2	3
Nível de qualificação	2º Grau	Eng. de Pesca
Técnico em gestão ambiental	Não	Não
Participação em treinamentos de gerenciamento ambiental	Não	Sim
Filiado à associação de criadores de peixes ornamentais	Sim	Sim

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 apresenta a produção mensal dos piscicultores de peixes ornamentais e o preço dos peixes por espécie. A produção total soma 38.000 peixes por mês, sendo que a produção de A é 18.000 (47,3%) e a de B, 20.000 (52,6%). O Produtor A, mesmo possuindo uma área e um tempo de existência maior, possui uma menor produção total de espécies. Isto pode estar ocorrendo, provavelmente, pela menor eficiência produtiva, já que foi não observado o uso de boas práticas de manejo. Segundo VALENTI (2000), a eficiência na produção pode ser aperfeiçoada por meio da implantação de boas práticas de manejo.

Outro fator relevante é a existência de profissionais qualificados trabalhando para o Produtor A, podendo influenciar positivamente na obtenção da eficiência técnica, inclusive contribuindo para um maior aproveitamento dos recursos produtivos, o que pode ter

refletido na produtividade mensal da empresa. Desta maneira, pode-se concluir que o Produtor B tem uma maior eficiente produtiva devido ao melhor aproveitamento do espaço e maior produtividade da piscicultura por área.

Tabela 3 - Produção mensal e preço médio das espécies mais vendidas.

Produtor	Produção mensal	Espécies	Valor Unitário Médio (R\$)
A	18.000	Ciclídeos	12,75
		Molinésia	0,50
		Platti	0,30
		Espada	0,40
B	20.000	Ciclídeos	10,25
		Molinésias	0,75
		Guppys	1,50
		Corydoras	1,25

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda com base na Tabela 3, o preço cobrado pelos piscicultores para espécies semelhantes são diferentes, por exemplo, Ciclídeos e Molinésia, têm preços de R\$12,75 e R\$0,50 no Produtor A, e preços R\$10,25 e R\$0,75 no Produtor B, respectivamente. Isto pode indicar a existência de competição no mercado ou fatores que possam levar à diferenciação dos produtos entre os piscicultores.

Quanto a comercialização de peixes ornamentais, 100% da produção do Produtor B estão voltadas para o mercado nacional. Da produção do Produtor A, 20% é destinada ao mercado local e 80% é destinada ao mercado nacional. Essa produção, em grande parte, é vendida a atravessadores que se encarregam de escoar a produção para os diferentes destinos, tanto no estado quanto nacionalmente.

O interesse pelo mercado nacional é ocasionado pela maior disponibilidade de investidores nesse hobby, desta forma o cultivo de peixes ornamentais é considerado hoje um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira.

b) Equidade social

A equidade social é avaliada com base em indicadores sociais que apontem a condição do emprego (local, feminina, infantil) e cumprimento das obrigações sociais (carteira assinada, hora-extra, mão-de-obra temporária e permanente) pelos produtores.

A mão-de-obra local corresponde a 66% dos empregados do Produtor A e 100% dos empregados do Produtor B. Porém, a mão-de-obra permanente corresponde a 100% dos trabalhadores do Produtor A e 90% da mão-de-obra do Produto B. Ambos cumprem suas obrigações em termos das leis trabalhistas, embora apenas o Produtor B tenha declarado fazer algum pagamento de hora-extra. Nenhum deles declarou empregar mão-

de-obra infantil e apenas o Produtor B empregar mulheres na produção (Tabela 4). Comparando os dois produtores, constata-se que o Produtor B reúne uma quantidade maior de atributos que promovem a equidade social, como é o caso do emprego das mulheres na produção e o pagamento de horas-extras para os trabalhadores.

Tabela 4 - Representação da equidade social.

Aspectos sociais	Produtor A	Produtor B
Mão de obra local (%)	66	100
Mão de obra permanente (%)	100	90
Mão de obra temporária (%)	0	10
Assina CLT dos funcionários	Sim	Sim
Pagamento de hora-extra	-	Sim
Emprega mão-de-obra infantil	Não	Não
Mulheres trabalhando no cultivo	Não	Sim

Fonte: Dados da pesquisa.

Para Tiago (2007), entre os rumos que a aquicultura do século XXI deve tomar podemos destacar que o seu desenvolvimento deve ser promovido de forma a gerar renda para as comunidades locais. Para Valenti (2000), a aquicultura pode ser uma alavanca para o desenvolvimento social, contudo pode gerar impactos negativos se não houver harmonia com as comunidades locais.

c) *Gestão e sustentabilidade ambiental*

A Tabela 5 mostra as técnicas de manejo sustentável e a sua adoção pelos produtores. Ambos os produtores adotam as mesmas práticas, exceto pelas medidas de controle de uso de energia elétrica e quanto ao destino final das águas residuais.

Deve-se destacar que os produtores demonstram cuidados com o destino da água utilizada no cultivo, já que realizam reciclagem de água, filtragem e controle de substâncias químicas, práticas realizadas por ambas as empresas. Quanto ao destino das águas residuais, o Produtor A despeja as águas residuais num reservatório enquanto o Produtor B despeja diretamente na rede geral de esgoto. Porém, nenhum dos produtores utiliza bacia de sedimentação ou qualquer tratamento de efluentes.

Dado a semelhanças das técnicas sustentáveis de manejo adotadas pelos dois produtores, fica difícil de definir qual empresa está mais próxima de uma produção sustentável, tendo em vista que as diferenças entre os dois produtores não são suficientes para diferenciá-los em termos de sustentabilidade ambiental.

A adoção de práticas responsáveis de administração e manejo dos recursos aquícolas deve sempre levar em consideração a busca por instrumentos de gestão de recursos hídricos adequados para a aquíicultura, como por exemplo, o controle do uso de energia elétrica na produção realizada pelo Produto B.

Tabela 5. Sustentabilidade do manejo do cultivo.

Técnicas de manejo sustentável	Produtor A	Produtor B
Reciclagem de água	Sim	Sim
Reuso de água	Sim	Sim
Bacia de sedimentação	Não	Não
Tratamento dos efluentes	Não	Não
Filtragem	Sim	Sim
Uso de controle de energia	Não	Sim
Controle de substâncias químicas	Sim	Sim
Monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água	Sim	Sim
Destino final de águas residuais	Reservatório	Rede geral

Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre a sustentabilidade ambiental da aquicultura, deve-se considerar que é impossível produzir sem causar algum impacto ambiental, visto que a aquicultura depende dos ecossistemas nos quais estão inseridos. No entanto, com um planejamento adequado, é possível minimizar os efeitos que a aquicultura causa ao meio ambiente.

3.2. Análise do comércio varejista

3.2.1. Perfil dos lojistas

Ao todo foram entrevistados 15 representantes do comércio formal da Região Metropolitana de Fortaleza. Sendo constatado que 7 ou 47% dos entrevistados estavam filiados à ACLACE, enquanto que o restante, 8 ou 53%, não estavam filiados a qualquer associação. Vale ressaltar que a maioria dos não-associados eram *pet-shops* e não tinham qualquer interesse em se filiar à Associação de Criadores e Lojistas de Aquário do Ceará (ACLACE).

Dentre as espécies mais comercializadas pelos lojistas, destacam-se o Molinésia, Japonês, Acará-Bandeira e Platti que correspondem a mais de 50% do total de peixes ornamentais comercializados, como se observa na Figura 2. Contudo, não se pode explicar a maior procura por essas espécies apenas pelos incentivos gerados pelos preços, ou seja, nem sempre os peixes mais procurados não são os que têm os preços mais baixos, pois outros fatores também afetam a demanda por peixe ornamental, tais como atrativo visual e fácil manejo.

A Tabela 6 apresenta as espécies comercializadas pelos comercio varejista e seus respectivos preços. Em termos médios, as espécies mais valiosas comercializadas pelos lojistas são *yellow tang* (R\$370,00), *fire fish* (R\$110,00), *yellow tail* (R\$72,00) e peixe palhaço (R\$60,00). As espécies com preços médios intermediários são ciclídeos (R\$15,00), betta (R\$9,38), japonês (R\$7,23) e tetras (R\$5,00). As espécies com preços médios baixos são acará-bandeira (R\$4,19), molinésia (R\$2,39), espada (R\$2,38), platti (R\$1,91), guppy (R\$1,88) e neon (R\$1,44).

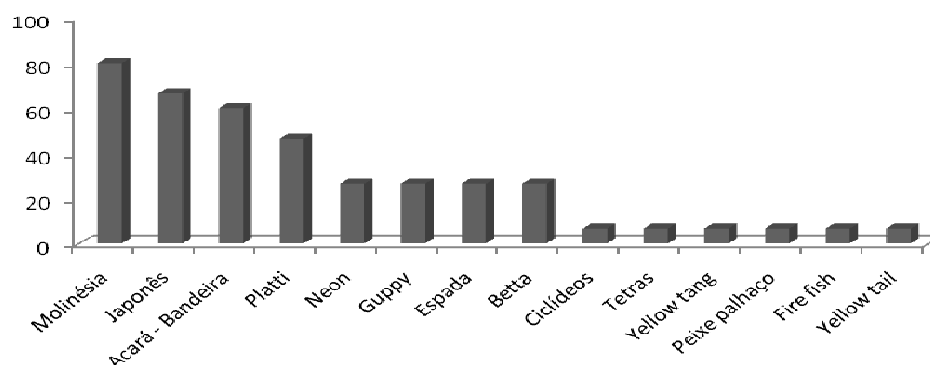


Figura 2 - Gráfico indicativo das espécies mais comercializadas dentre os lojistas de Fortaleza

Dentre as quinze lojas avaliadas, apenas cinco trabalham comercializando peixes marinhos, sendo que eles são pouco representativos no volume total de vendas. Isto porque representam custos de aquisição e manutenção bastante elevados. Destas cinco lojas varejistas, apenas uma trabalha exclusivamente com esse tipo de produto.

Tabela 6 - Frequência, média, desvio padrão, valores de máximo e mínimo dos preços.

Espécies	Frequência	Média	Desvio Padrão	Max.	Mín.
Japonês	11	7,23	4,23	18,00	4,00
Acará - Bandeira	8	4,19	1,16	15,00	2,50
Molinésia	7	2,39	0,79	4,00	1,50
Neon	5	1,44	0,38	2,00	1,00
Guppy	4	1,88	0,63	2,50	1,00
Espada	4	2,38	1,19	4,00	1,50
Betta	4	9,38	1,11	12,50	7,00
Platti	7	1,91	0,54	2,50	1,20
Ciclídeos	1	15,00	-	-	-
Tetras	1	5,00	-	-	-
Yellow tang	1	370,00	-	-	-
Peixe palhaço	1	60,00	-	-	-
Fire fish	1	110,00	-	-	-
Yellow tail	1	72,00	-	-	-

Fonte: Dados da pesquisa.

3.2.2. Avaliação da sustentabilidade

A avaliação da sustentabilidade das lojas varejistas de peixes ornamentais é feita com base nos indicadores de consumo consciente, internalização de custos e gestão e sustentabilidade ambiental, os quais são discutidos a seguir.

a) *Consumo consciente*

Os tipos de informação disponível para os consumidores que apareceram em maior frequência nas lojas de varejo são informações sobre os produtos, preços dos peixes e manejo dos animais (Figura 3). As informações menos frequentes são sobre a biologia dos animais e questões ambientais. Para Valenti (2008), o sucesso de vendas depende da satisfação do consumidor, portanto a transferência de informações pode aperfeiçoar o sistema de vendas visto que promove a satisfação do cliente.

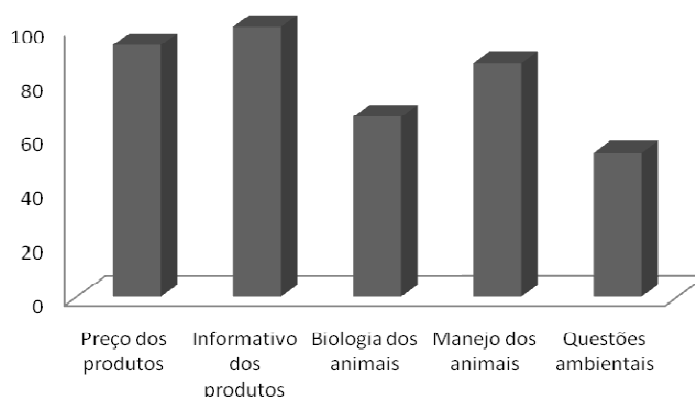


Figura 3 - Gráfico com os tipos de informações disponíveis aos consumidores.

De acordo com a Tabela 7, podemos notar que 42,9% dos lojistas entrevistados trabalham com produtos certificados ambientalmente, ou seja, que possuam selo verde. Dentre os produtos citados estão rações, rochas artificiais e bombas.

A maioria das lojas (71,4%) não utiliza materiais recicláveis na comercialização de peixes ornamentais. Todos declararam disponibilizar aos consumidores informações sobre boas práticas de manejo dos animais. Destaque merece ser dado ao uso de materiais recicláveis na comercialização, correspondendo a 28,6% dos lojistas, pois estão intimamente ligados as práticas favoráveis a conservação ambiental, mesmo tendo uma baixa participação dos lojistas.

Tabela 7- Tipos de informação disponível para os consumidores nas lojas de varejo de peixes ornamentais.

Parâmetros	Variáveis	Frequencia	Percentual (%)
Certificação ambiental de produtos vendidos	Sim	6	42,9
	Não	8	57,1
Utilização de materiais recicláveis na comercialização	Sim	4	28,6
	Não	10	71,4
Informações sobre boas práticas de manejo com os animais	Sim	15	100
	Não	0	0
Adição de custo no preço para cobrir impactos ambientais	Sim	8	53,3
	Não	7	46,7

Fonte: Dados da pesquisa.

b) Internalização de custos

Acerca da adição de custos no valor dos produtos, para cobrir impactos ambientais, tais como externalidades ambientais, 53,3% dos lojistas afirmaram que realizavam esta prática. O restante, 47,7% dos entrevistados, respondeu que não adicionava custos extras, ou seja, determinam seu preço pelo valor de mercado e não baseado nos custos (Tabela 7). Este último aspecto deve ser considerado com cautela, pois é pouco provável que de fato isto esteja sendo feito na prática.

O comércio local é o principal foco dos lojistas entrevistados, destes, apenas 20% destinam seu produto para outros municípios e 10% para outros estados, não havendo diferenciação na determinação dos preços dos produtos em relação aos diferentes destinos.

c) Cumprimento normativo

Quanto ao cumprimento das exigências de normas legais do comércio e ambiental, todos os entrevistados afirmaram possuir a documentação necessária para o funcionamento de um comércio formal. Porém, quando perguntados sobre licenciamento ambiental, esse percentual reduz consideravelmente para 65%, o que nos leva a crer que aspectos ambientais não constam nas listas de prioridades destes comerciantes.

d) Gestão e sustentabilidade ambiental

Da mesma forma como foi feita para os produtores, os lojistas também foram questionados sobre suas práticas de manejo. Podemos observar que todos realizam alguma das práticas sugeridas, sendo adotadas com maior ou menor frequência (Tabela 8). A única técnica realizada por todos, foi o monitoramento dos parâmetros físico-químicos, prática indispensável no cultivo de qualquer organismo aquático. A filtragem da água e controle

de substâncias químicas também apresentou uma frequência relativamente elevada, sendo citadas por 53,3% e 66,7% dos lojistas.

Em geral, constata-se que os lojistas têm demonstrado preocupação com as questões ambientais relacionados à comercialização de peixes ornamentais, tendo em vista o padrão de adoção de práticas de manejo em seus estabelecimentos.

Tabela 8 - Realização de práticas de manejo sustentável no processo de comercialização.

Técnicas de manejo sustentável	Frequência	Porcentagem (%)
Reciclagem de água	5	33,3
Reuso de água	5	33,3
Filtragem da água	8	53,3
Uso de controle de energia (timer)	4	26,7
Controle de substâncias químicas	10	66,7
Monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água	15	100
Uso de probióticos	4	26,7

Fonte: Dados da pesquisa.

3.3. Eficiência econômica e comercialização

3.3.1. Lucratividade e perspectivas futuras

Quando interrogados acerca da atual situação de lucratividade em que a empresa se encontrava, 71% de ambos, lojistas e produtores, afirmaram possuir lucratividade normal, onde receita e custos estão equilibrados. Apenas 29% dos entrevistados afirmaram possuir lucratividade extraordinária, onde a receita supera os custos. Não se constatou nenhuma empresa tendo prejuízo ou em situação de falência.

No entanto, verificou-se que 65% dos empresários consideraram a produção e comércio de peixes ornamentais como sendo lucrativa, embora uma minoria (35%) tenha afirmado não considerar esta atividade lucrativa. Vale salientar que parte significativa deste grupo minoritário era constituída por *pet shops*, o que pode explicar sua atitude com relação à lucratividade desta atividade, pois peixes ornamentais não se constitui seu principal foco.

Porém, contraditoriamente ao questionamento acerca da atual situação de lucratividade das empresas, quando abordados sobre seus planos futuros, 47% dos entrevistados disseram ter intenção de expandir seu negócio de peixes ornamentais. Da mesma forma, 39% dos interrogados pretendem se modernizar, melhorando a tecnologia e seu modo de produção e comércio.

Esses resultados permitem refletir acerca dessa divergência de opiniões, pois mesmo não avaliando esta atividade como lucrativa, a maioria dos entrevistados têm intenção de expandir e se modernizar.

3.4. Principais entraves da cadeia produtiva

Quando questionados sobre os principais problemas enfrentados por esta cadeia, foram apontadas como sendo os principais empecilhos deste setor: as dificuldades quanto ao manejo, legislação ambiental, falta de divulgação da aquariofilia, informalidade, falta de mão-de-obra especializada e falta de linhas de créditos em bancos. Pode-se observar que as dificuldades no manejo e a legislação ambiental recebem um destaque maior dentre os outros. Com isso, pode-se inferir que incentivos financeiros, de ambos os setores, no treinamento da mão-de-obra e uma revisão das normativas aplicadas pelos órgãos competentes, IBAMA e SEMACE, por exemplo, seriam significantes para incremento desta atividade.

4. CONCLUSÕES

Considerando que sustentabilidade é um conceito que abrange três dimensões principais (eficiência econômica, equidade social e preservação ambiental), constata-se que a produção e comercialização de peixes ornamentais na Região Metropolitana de Fortaleza não atende a todos os pressupostos da aquicultura e comércio sustentável.

Quando se analisa os piscicultores de peixes ornamentais com relação as dimensões e variáveis de sustentabilidade, verifica-se que o desenvolvimento social das comunidades locais ainda não é levado em consideração pelos produtores e que o fator ambiental não recebe a devida atenção. Pode-se concluir que os piscicultores têm uma preocupação bem maior com o crescimento do que com o modo como a piscicultura é desenvolvida.

Quando se analisa o comércio de peixes ornamentais, verifica-se uma carência de adoção de práticas sustentáveis nesta atividade, bem como pouco interesse por parte dos comerciantes em adotar práticas mais sustentáveis. Observa-se também uma necessidade de mais informações disponíveis aos consumidores, a fim de tornar o consumo deste segmento consciente.

Portanto, podemos constatar que sustentabilidade ainda não é um conceito plenamente aplicado à cadeia produtiva de peixes ornamentais na RMF. Contudo, o setor apresenta tendências a tornar-se sustentável, visto que os empresários de ambos os setores já têm implantadas algumas práticas sustentáveis em seus empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, H. D. B.; SIQUEIRA, J. A.; AMORIM, R. M. S. Comércio de peixes ornamentais do Estado do Amazonas, Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Rio de Janeiro, n. 87, p. 4-5, jun. 2007.
- CAMARGO, S. G. O.; POUHEY, J. L. O. F. Aquicultura um mercado em expansão. **Revista Brasileiro Agrociência**, Pelotas, v. 11, n.4, p. 393-396, out-dez, 2005.
- CASTAGNOLLI, N. Status of Aquaculture in Brazil. **World Aquaculture**, v. 26, n. 4, p. 35-39, 1995.
- CEARÁ. SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará - Zona Costeira**. Superintendência Estadual do Meio Ambiente; Instituto de Ciências do Mar et al. Fortaleza: SEMACE, 2006. 147 p:II



- FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2006**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, 176p. 2006.
- IBAMA. **Diagnóstico geral das práticas de controle ligadas a exploração, captura, comercialização, exportação e uso de peixes para fins ornamentais e de aquariorfilia**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas. Coordenador: Clemeson Pinheiro. Brasília, versão revisada, agosto, 2008, 217p.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 2004. **Estatística da Pesca – Ano de 2002**.
- LIMA, A. O. 2003. Aquicultura ornamental: O potencial de mercado para algumas espécies ornamentais: Formas de diversificação da produção na aquicultura brasileira. **Revista Panorama da Aquicultura**, cidade, v.13, p.23-29, 2003
- LING, K. H; LIM, L. Y. The status of ornamental fish industry in Singapore. **Journal Pri. Ind.**, Singapore, v. 32, p. 59-69, 2005/06.
- 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.
- MARINHO-SORIANO, E. Filtros vivos para limpar a água. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 219, p. 67-69, set. 2005.
- MUIR, J. F. - A Systems Approach to Aquaculture and Environmental Management, in: BAIRD, D. J.; BEVERIDGE, M. C. M.; KELLY, L. A.; MUIR, J. F. (Editors) 1996 **Aquaculture and Water Resource Management**. London, Blackwell Science Ltd, 1996. pp. 19-49.
- RIBEIRO, F.A.S., RODRIGUES, L.A.; FERNANDES, J.B.K. Desempenho de juvenis de Acará-bandeira (*Pterophyllun Scalare*) com diferentes níveis de proteína na dieta. **Boletim Instituto da Pesca**, São Paulo, v.33, n.2, p.195-203, 2007.
- Sampaio, C. L. S. & Rosa, I. L. 2005. A coleta de peixes ornamentais marinhos na Bahia, Brasil: técnicas utilizadas e implicações conservacionistas. **Boletim Técnico do CEPENE**. V. 13, N. 1, p. 39-51.
- TIAGO, G. G. - Governança e Sustentabilidade Ambiental: **A Aquicultura na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo (E-Book): Ed. Glaucio Gonçalves Tiago, 2007, p.149.
- VALENTI, W. C.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 399 p.
- VALENTI, W. C. 2008. A aquicultura Brasileira é sustentável? Palestra apresentada Durante o IV Seminário Internacional de Aquicultura, Maricultura e Pesca, **Aquafair 2008**, Florianópolis, 13-15 de maio de 2008. p. 1-11 (www.avesui.com/anais).
- WATSON, I; MOREAU, M. A. The ornamental fish trade in support of livelihoods. **OFI Journal**, v.50, p.20-23, Feb 2006. Disponível em: <<http://www.ornamental-fish-int.org>>. Acesso em: 20 mai. 2009.
- WATSON,C.A e SHIREMAN, J. V. **Production of Ornamental Aquarium Fish**, document FA 35, University of Florida, 1996.
- WOOTTON, R. J. **Fish ecology**. New York: Chapman and Hall, 1992. v. 1, 212 p.