

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

GORO KODAMA

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE “góbio-néon” *Elacatinus figaro* E “PEIXE PALHAÇO” *Amphiprion sp.*

Florianópolis/SC
2009

GORO KODAMA

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DE “góbio-néon” *Elacatinus figaro* E “PEIXE PALHAÇO” *Amphiprion sp.*

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Aqüicultura.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mônica Yumi Tsuzuki

Florianópolis/SC
2009

KODAMA, GORO

Viabilidade econômica do cultivo de “góbio-néon” *Elacatinus figaro* e “peixe palhaço” *Amphiprion sp.*
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
FLORIANÓPOLIS: UFSC, 2009. 35P

AGRADECIMENTOS

À minha mãe que me apoiou sempre mesmo com a distância. Ao meu pai que me ensinou sobre a vida e o que ela tem de oferecer para cada um de nós.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a Mônica Yumi Tsuzuki, que me deu essa grande oportunidade e apoio para o trabalho de conclusão de curso.

À equipe do laboratório do LAPMAR, especialmente a Maíra que me ajudou na coleta de informações importantes para a concretização do trabalho.

Ao Luciano Strefling, que nos permitiu visitar o cultivo de peixe palhaço e nos permitiu utilizar dados essenciais para o dimensionamento e sobre o mercado de peixes ornamentais.

Aos mestrandos, Wesley e Beto, que me ajudou na elaboração do sistema de recirculação, me orientando e respondendo incansavelmente à minhas perguntas.

Aos moradores e ex-moradores da república, desde o começo da faculdade, pela paciência, pela ajuda mútua, pela amizade, pela companhia nas baladas e pelos momentos de risada. E que hoje é uma família para min.

A todos os professores e colegas do curso de Engenharia de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina que passamos juntos os 4 anos e meio.

A todas as pessoas com quem vivenciei durante a jornada para que eu me tornasse uma pessoa cada vez melhor e feliz.

ÍNDICE

Conteúdo

AGRADECIMENTOS.....	4
ÍNDICE.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
RESUMO	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. Mercado	10
3. Objetivos	13
4. Área do projeto	13
5. Justificativa	14
6. MATERIAL E MÉTODOS	14
6.1. Espécie selecionada.....	14
6.1.1. <i>Amphiprion sp.</i>	14
6.1.2. <i>Elacatinus figaro</i>	14
6.2. Caracteres zootécnicos	15
6.2.1. <i>Amphiprion sp.</i>	15
6.2.2. <i>Elacatinus figaro</i>	15
6.3. Sistema de cultivo	16
6.4. Alimentação	16
6.5. Dimensionamento.....	17
7. Análise Econômica.....	17
7.1. Custo de implantação.....	18
7.1.1. Custo de produção	18
7.2. Indicadores de rentabilidade	18
7.2.1. Taxa interna de retorno	19
7.2.2. Valor presente líquido (VPL).....	19
7.2.3. Ponto de equilíbrio.....	20
8. Financiamento.....	20

9.	Legalização	20
10.	Cronograma.....	21
11.	Análise de sensibilidade	21
12.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
12.1.	Produção total.....	22
12.2.	Investimento inicial	23
12.2.1.	Custos.....	23
12.3.	Análise de sensibilidade	28
13.	CONCLUSÃO	32
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
15.	ANÁLISE CRÍTICA.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Situação atual das espécies marinhas.

Figura 1. Comércio (importação e exportação) e produção mundial de peixes ornamentais (USD 1000). (FIGIS-FAO, 2000-2006)

Figura 3. Exportação e Importação mundial de peixes ornamentais em 2007 (FISHSTAT PLUS, FAO).

Figura 4. Exportação mundial de peixes ornamentais (USD\$1.000)(FISHSTAT PLUS-FAO, 1976-2007)

Figura 5. Os maiores exportadores mundiais de peixes ornamentais e as respectivas variações de exportação em porcentagem em comparação ao ano de 2006. (FISHSTAT PLUS-FAO, 2007). Valor expresso em USD\$1.000.

Figura 6. Gráfico que mostra o ponto de equilíbrio, montado a partir dos dados da tabela 10.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros analisados pelos autores MEIRELLES (2008) e SHEI (2008).

Tabela 2. Cronograma físico desde a instalação até a comercialização no ano um.

Tabela 3. Preços de venda para efeito de análise de sensibilidade.

Tabela 4. Receita total no primeiro ano com preço de venda provável.

Tabela 5. Receita total no segundo ano com preço de venda provável.

Tabela 6. Tabela de custo de implantação.

Tabela 7. Custo de produção.

Tabela 8. Custo unitário de cada espécie

Tabela 9. Fluxo de caixa durante 10 anos de empreendimento.

Tabela 10. Continuação da tabela 9.

Tabela 11. Informações necessárias para a determinação do ponto de equilíbrio.

Tabela 12. Resultados da análise de sensibilidade com respectivos preços.

Tabela 13. Tabela de dados de TIR e VPL para efeito de comparação com outros estudos de viabilidade econômica na área de aquíicultura.

RESUMO

Devido ao crescimento do mercado de espécies ornamentais marinhas, o estoque natural é cada vez mais ameaçado pelo extrativismo que é a principal forma de obtenção dos peixes marinhos ornamentais, mesmo com as cotas estabelecidas para a captura de alguns peixes ornamentais de interesse comercial. O extrativismo depende exclusivamente da sustentabilidade ambiental, mas é fato que não podemos aumentar a produtividade ou a capacidade do ambiente natural no momento, e sim apenas retardar ou atenuar a captura para que o ambiente possa se recuperar. Uma alternativa para atender a crescente demanda do mercado, é a utilização de tecnologias para a criação de peixes ornamentais marinhos em cativeiro, que depende muito mais da sustentabilidade produtiva e econômica. Este trabalho analisará a sustentabilidade econômica do empreendimento. As espécies que serão utilizadas neste estudo são: *Elacatinus figaro* e *Amphiprion sp.*

Palavras-chave: Viabilidade econômica, *Elacatinus figaro*, *Amphiprion sp.*, Aqüicultura, Peixes ornamentais marinhos.

1. INTRODUÇÃO

Segundo DAWES (1998), a maior parte da produção de aqüicultura de peixes ornamentais é focada em espécies de água doce. Em torno de 90% dos peixes ornamentais de água doce são criados em cativeiro, sendo comercializado no valor aproximado de US\$ 35 a \$ 60 /kg (HOFF, 1996). Enquanto que as espécies marinhas são comercializadas a preço muito acima que é de US\$ 400 a \$ 600/Kg (HOFF, 1996). No entanto, as tecnologias atuais conseguem apenas viabilizar a produção em escala comercial de aproximadamente 21 espécies (SCHIEMER, 2001) dentre as 100 espécies marinhas comercializadas na indústria de pet e que são criados em cativeiro (DAWE, 1998).

Alguns países atuam neste mercado de peixes ornamentais, ocupando um componente importante para a economia local e global. Na Singapura, o peixe ornamental ocupa 40 % do total de exportação (TAY, 1977; L. CHUAN, Agri-food and veterinary Authority of Singapore, pers. Comm).

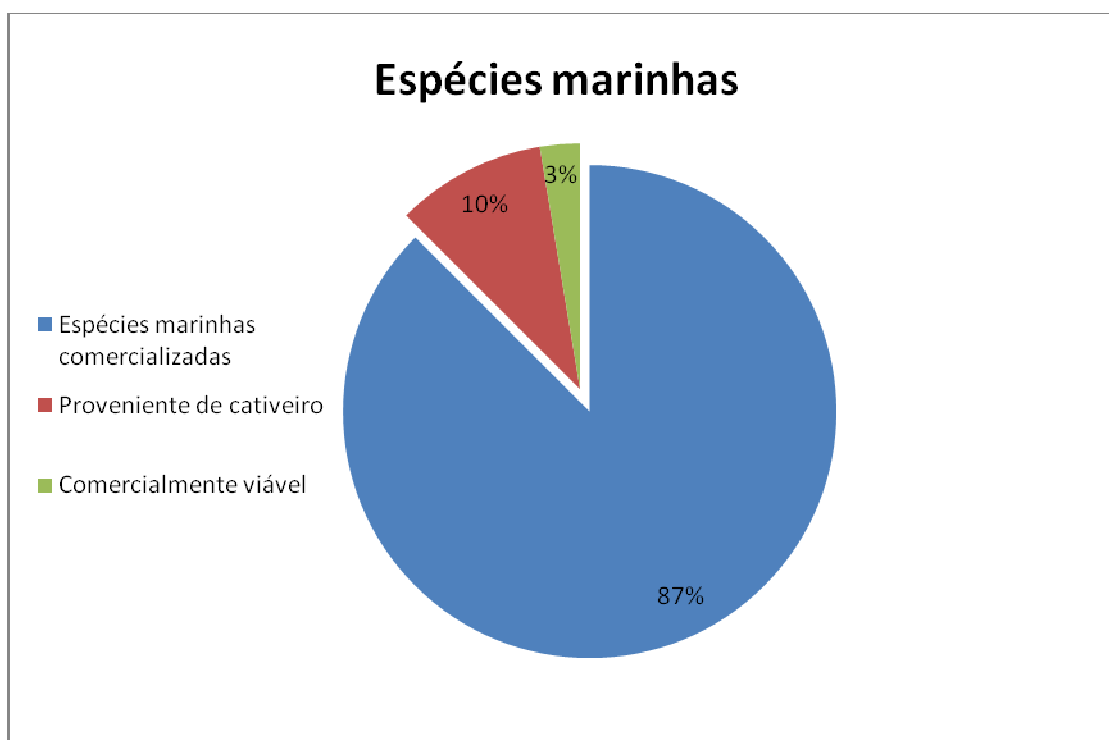


Figura 1. Situação atual das espécies marinhas. (DAWES, 1998; SCHIEMER, 2001).

2. Mercado

O Brasil possui um enorme potencial na área de aqüicultura devido à disponibilidade privilegiada de grande quantidade de água doce e o litoral com cerca de 9.200 km considerando as saliências e reentrâncias do litoral. Atualmente, a maior parte da produção de aqüicultura no Brasil é para consumo alimentar e em pequena parcela existe sem dados precisos de produção de peixes ornamentais. Por ser um setor emergente no Brasil, tem recebido pouca atenção por parte do governo e isto dificulta a normatização do mercado (Panorama da aqüicultura, 2004).

No mercado mundial o crescimento anual de comércio de peixes ornamentais chegou a atingir a média de 14%, desde a década de 80 (Dados da FAO, 2006). O índice é acima das outras

atividades, tais como aqüicultura de corte e pesca extrativa, respectivamente com índices de 9,2% e 1,4% (Panorama da Aqüicultura, 2004). Somando a produção e o comércio em valores monetários, o valor movimentado por ano chega a alcançar USD\$588 milhões (2006).

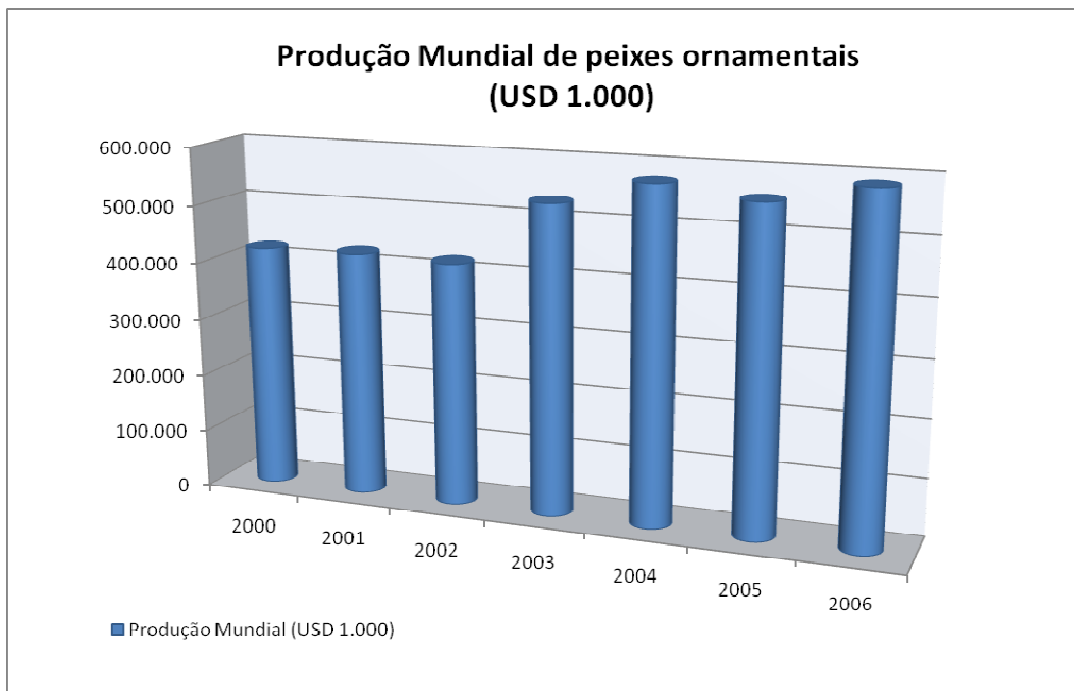


Figura 2. Comércio (importação e exportação) e produção mundial de peixes ornamentais (USD 1000). (FIGIS-FAO, 2000-2006)

A indústria de peixes ornamentais é avaliada em nada mais que USD\$15 bilhões (Bartley, 2000), sendo considerados nesse valor os produtos secos também. Segundo os dados das Organizações das Nações Unidas (ONU), as exportações mundiais tiveram um crescimento de 55,21%, passando de USD\$166,4 milhões para USD\$255,2 milhões, entre 2002 e 2006. E a Cingapura é sem sombra de dúvida a maior exportadora de peixes ornamentais do mundo, e em segundo lugar vem a Espanha, respectivamente com USD\$61,4 milhões e USD\$26,5 milhões (Ribeiro, 2008).

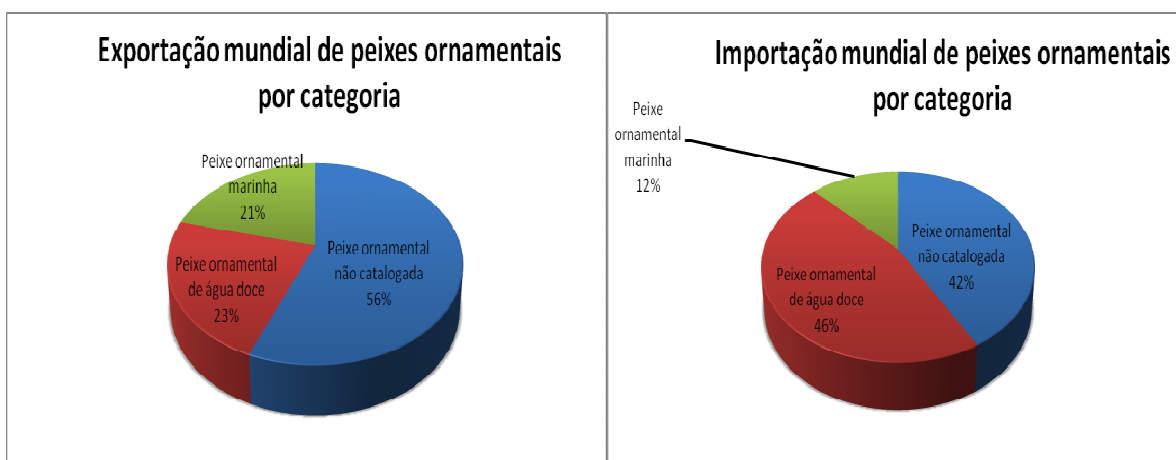


Figura 3. Exportação e Importação mundial de peixes ornamentais em 2007 (FISHSTAT PLUS, FAO).

Os maiores compradores mundiais do mercado de peixes ornamentais são EUA, Reino Unido e o Japão, respectivamente com importação de USD\$48 milhões, USD\$30 milhões e USD\$27 milhões. A maior parte dos peixes é importada do sudeste asiático e da América do Sul (RIBEIRO, F. A. S. 2008).

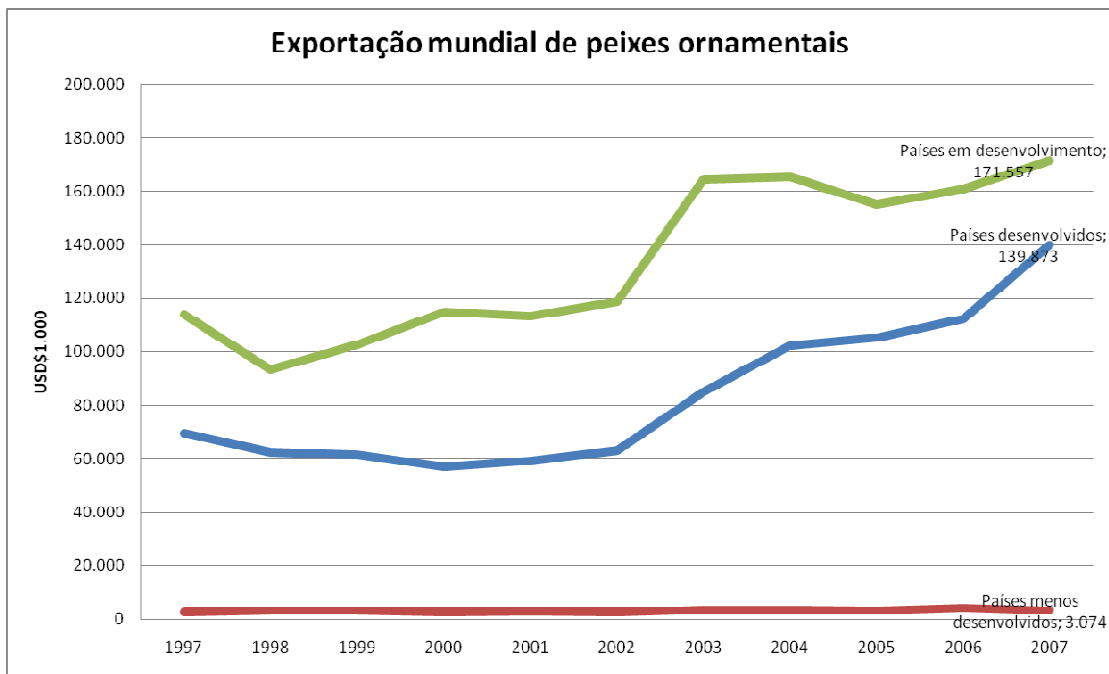


Figura 4. Exportação mundial de peixes ornamentais (USD\$1.000)(FISHSTAT PLUS-FAO, 1976-2007)

No contexto global, o Brasil subiu de ranking na tabela de Exportação mundial de peixes ornamentais no ano de 2007, passando de 18º (2006) para 16º, com USD\$5 milhões. Merecendo o destaque para o EUA, devido ao maior crescimento de exportação (91,5%) subindo de 15º(2006) para 8º lugar. O fator determinante para este aumento pode ser levado em conta o esforço maior pelas empresas privadas para o desenvolvimento da aquicultura no setor ornamental, principalmente o Estado de Flórida (200 fazendas) (Michael, T. 2001).

Países	2006	2007	
1 Singapura	61.403	66.079	(7,6%)
2 Espanha	26.517	31.298	(18,0%)
3 Malásia	20.064	25.127	(25,2%)
4 República Tcheca	21.700	23.527	(8,4%)
5 Japão	16.599	20.886	(25,8%)
6 Tailândia	13.697	14.113	(3,0%)
7 Israel	11.370	13.593	(19,6%)
8 Estados Unidos	5.860	11.224	(91,5%)
9 Marrocos	7.966	9.244	(16,0%)
10 Holanda	6.896	8.772	(27,2%)
11 Colômbia	7.031	8.652	(23,1%)
12 França	4.505	8.279	(83,8%)
13 Sri Lanka	7.486	7.592	(1,4%)
14 Filipinas	7.287	7.382	(1,3%)
15 Indonésia	8.892	7.305	-(17,8%)
16 Brasil	4.136	5.052	(22,1%)
17 China	3.475	4.583	(31,9%)
18 Alemanha	5.378	4.472	-(16,8%)
19 Peru	3.731	3.813	(2,2%)
20 Inglaterra	3.616	3.806	(5,3%)
TOTAL	247.609	284.799	

Figura 5. Os maiores exportadores mundiais de peixes ornamentais e as respectivas variações de exportação em porcentagem em comparação ao ano de 2006. (FISHSTAT PLUS-FAO, 2007). Valor expresso em USD\$1.000.

O Brasil exportou USD\$826.000 em 2007 de peixes ornamentais marinhos, segundo o IBAMA. Sendo que o estado que mais exportou foi o Ceará (USD\$531.000) e em segundo o Rio de Janeiro (USD\$155.000).

As principais espécies exportadas do Brasil são *Holacanthus ciliaris* (18.617), *Pomacanthus paru* (13.422) e *Holacanthus tricolor* (6.409) (IBAMA, 2008)

3. Objetivos

Analisar a viabilidade econômica do cultivo de *Elacatinus gobi* e *Amphiprion sp.*, utilizando o sistema de recirculação de água, a nível comercial, para atender a demanda da região sul e sudeste que é atualmente um dos maiores centros de consumidores do mercado de peixes ornamentais.

4. Área do projeto

A área de implantação do projeto será no litoral do Estado de Santa Catarina.

5. Justificativa

O litoral de Santa Catarina apresenta uma boa qualidade de água marinha para o cultivo, sendo também uma região estratégica para o escoamento da produção para grandes regiões metropolitanas que concentram o mercado potencial para a venda de peixes ornamentais, tais como Curitiba, São Paulo e Rio de Janeiro.

6. MATERIAL E MÉTODOS

6.1. Espécie selecionada

As espécies a serem cultivadas são: Peixe palhaço (*Amphiprion ocellaris*) e góbio-néon (*Elacatinus figaro*).

6.1.1. *Amphiprion sp.*

O peixe palhaço, conhecido também como peixe-anêmona é atribuído a 28 espécies que são divididas em 2 gêneros, 27 *Amphiprion* e 1 *Premnas*. Ficou mundialmente conhecido devido ao filme "Procurando Nemo" e mesmo antes do lançamento do filme era popular no mercado de peixes ornamentais. Segundo os dados da GMAD (The Global Marine Aquarium Database), durante 1997-2002, a espécie que foi mais importada e exportada pelo mercado de EU, foi a *A. ocellaris*. No Brasil é um dos peixes mais populares e a sua presença no ambiente natural é limitada e os que são vendidos nas lojas de aquários são provenientes de cativeiro. A espécie *Amphiprion ocellaris* é 100% cultivados em cativeiro no Brasil (RIBEIRO et al., 2008). Além disso, é uma espécie do qual há disponibilidade do pacote tecnológico de cultivo em larga escala.

6.1.2. *Elacatinus figaro*

Góbio-néon é conhecido também como peixe limpador. Os peixes limpadores cuidam da saúde das espécies recifais, retirando os parasitas do corpo e também porções necrosadas de ferimentos, além dos fungos presentes na pele (SAZIMA, I., et al, 2000). Além disso, a importância da espécie não consiste apenas na limpeza, mas também da harmonia da comunidade recifal, estabelecendo uma estação de limpeza.

Há outro motivo para que os peixes sejam atraídos pelos limpadores, que são os toque e carícias, durante a limpeza. Aparentemente isto proporciona um estímulo prazeroso aos clientes (SAZIMA, I., et al., 2004).

Devido a uma captura intensa no ambiente natural, sofreu uma queda nos estoques naturais e com isso o IBAMA classificou a espécie na categoria de espécie ameaçada de extinção (Instrução Normativa MMA nº5, de 21 de maio de 2004.). Sendo que no momento o *Elacatinus figaro* só pode ser capturadas para fins científicos e se autorizadas.

6.2. Caracteres zootécnicos

6.2.1. *Amphiprion sp.*

Os peixes palhaços são hermafroditas protândricos (ALLEN, 1975; FAUTIN, 1991; FAUTIN & ALLEN, 1997), sendo que o sexo, tamanho e a taxa de crescimento são ajustados de acordo com a sua posição social na hierarquia (ALLEN, 1972; FRICKE & FRICKE, 1977; ROSS, 1978; Fricke, 1979; MOYER, 1980; BUSTON, P., 2003). A conversão de um macho funcional para a fêmea, ou de macho imaturo para macho maturo, demora de alguns meses a anos (MOE, 1992; HOFF, 1996). São territorialista por natureza, e devem ser mantidos sozinhos ou em casais no aquário (Pettigrew & Brown, 1999; King, 1999; Ogawa & Brown, 2001).

Eles são rústicos e conseguem conviver com varias espécies, com exceção a espécies piscívoras no aquário. Os cultivados são mais resistentes devido a uma boa qualidade de saúde, além de estar familiarizado com fatores estressantes, tais como barulho, presença de humano e etc. É uma espécie que consegue adaptar ao aquário (MICHAEL, C., 1999).

A fêmea da espécie *A. ocellaris* deposita em média 200 ovócitos. Em geral a quantidade de ovos está relacionada ao tamanho e a idade da fêmea, e pode variar de 100-1.000 ovos. O número de ovos por desova (período de 14-21 dias) da *A. percula* é de aproximadamente 400-700 ovos, sendo que inicialmente o número era menor, mas com o passar do tempo foi aumentando (DHANEESH, K. V., et al. 2009).

6.2.2. *Elacatinus figaro*

Segundo os trabalhos de MEIRELLES (2008) e SHEI (2008), a maioria dos parâmetros analisados é semelhante, exceto a taxa de fecundidade (410 - 648±183 ovos/ desova) e a taxa de sobrevivência ao final da larvicultura (20 - 6,7±7,1%). Houve variação nestes dados devido à falha de termostato que causou uma queda na temperatura, conseqüentemente houve oofagia, insucesso na fertilização dos ovos e predação de larvas recém eclodidas pelos reprodutores quando estavam mantidas juntas (MEIRELLES, 2008).

PARÂMETROS	MÉDIA	REFERENCIA
Taxa de fecundidade (ovos/desova)	410	MEIRELLES (2008)
	648±183	SHEI (2008)
Taxa de eclosão (%)	70	MEIRELLES (2008)
	69±16	SHEI (2008)
Tempo de incubação (dias)	6,8	MEIRELLES (2008)
	7	SHEI (2008)
Taxa de sobrevivência ao final da larvicultura (%)	20	MEIRELLES (2008)
	6,7±7,1	SHEI (2008)
Intervalo de desova (dias)	11	MEIRELLES (2008)
	8-10	SHEI (2008)

Tabela 1. Parâmetros analisados pelos autores MEIRELLES (2008) e SHEI (2008).

Segundo o TAKEUTI, T. (2008), os reprodutores provenientes de cativeiro tiveram taxa de fecundidade menor que os animais selvagens, onde a média foi de 380,8 ovos/desova em animais F1.

Entretanto, alerta que deve ser feito estudos para avaliar se a taxa de fecundidade diminui com o passar das gerações.

6.3. Sistema de cultivo

O sistema de cultivo adotado é o sistema de recirculação de água. Para o cultivo de espécies ornamentais o sistema é ideal, pois os cuidados com o peixe ornamental é maior devido à escala pequena do tanque onde a variação da qualidade de água ocorre com maior velocidade. Além disso, “requer menor quantidade de água (10% a menos que em sistema extensivo) e em menor área de cultivo para produzir a mesma quantidade de peixes, reduzindo o volume de efluente por um fator de 10” (HALACHMI, 2006).

Sistema de cultivo é composto por aquários individuais de pequeno porte, com filtro biológico e mecânico coletivo. Além dos filtros será utilizado um tanque onde terá macroalgas *Caulerpa spp.* para a retirada de nitrogênio e fosfato.

O sistema de filtração consiste em: filtro bag de 10 micra, skimmer, perlon, carvão ativado, macroalgas e filtro UV.

O skimmer e o filtro UV são essenciais a esse tipo de cultivo. Pois o skimmer, conhecido também como fracionador de proteína, ajuda a aliviar os poluentes indesejáveis antes do processo de mineralização, com isso mantém a estabilidade do pH e a demanda biológica por oxigênio e dificulta o acúmulo de nitratos. Segundo a OATA (Ornamental aquatic trade association), os parâmetros de qualidade de água recomendadas para espécies tropicais marinhas são os seguintes:

Amônia livre	- Max. 0,01 mg/L
Nitrato	- Max. 0,125mg/L
PH	- Min. 8,1
Oxigênio dissolvido	- 5,5 mg/L recomendado (nunca menor que 4,0 mg/L)
Nitrato	- Max. 100mg/L

O aquário de reprodução do peixe palhaço e do neon terá como substrato para a desova, a cerâmica e concha de molusco bivalve, respectivamente.

O sistema de larvicultura não contém recirculação de água, sendo de troca parcial de 70% do aquário durante a limpeza ou periodicamente, dependendo da qualidade de água. Sendo repostos com água verde feito com a microalga *Nannochloropsis oculata*. O fotoperíodo é controlado por timer, sendo 16 horas de luz e 8 horas de escuro para os reprodutores de todas as espécies e 24 horas de luz para a larvicultura. A troca parcial de água em outros sistemas foi de 10% do volume total.

6.4. Alimentação

Na alimentação das larvas foram utilizados rotíferos e artemia enriquecidos com CULTURE SELCO 3000(INVE Technologies, Belgium).

A alimentação dos reprodutores de *E. figaro* consiste na mesma dieta utilizada no estudo do CORTÊS G. F. (2009), que consiste em uma dieta variada de ração comercial e alimentos frescos.

6.5. Dimensionamento

A matriz inicial de *Amphiprion* sp. é no total de 8 pares, sendo 4 pares cada de *Amphiprion ocellaris* (coração padrão) e *A. ocellaris* (coração Black) . Para o cálculo foi considerado que *A. ocellaris* e Black tiveram a desova a cada 15 dias ou 2 vezes ao mês, e que em cada desova tiveram 200 larvas. A taxa de sobrevivência na transferência de larvicultura para a engorda foi de 50%. Sendo este período de 30 dias. Na engorda a sobrevivência foi de 70%, destes apenas 70% foram considerados negociáveis no mercado para a venda. O tempo de cultivo total para ser vendido foi de 120 dias. Para o *Amphiprion ocellaris* Black foi estimado que 50% dos produzidos foram negociáveis no final da engorda.

Para a base de cálculo foi considerado que a *E. figaro*, produz 380 larvas a cada desova, sendo que a desova ocorre a cada 10 dias ou 3 desovas ao mês. A matriz inicial foi de 20 casais, sendo que apenas 75 % tiveram desova. A taxa de eclosão é de 70%, e a taxa de sobrevivência ao final da larvicultura é de 15%. O tempo de larvicultura é de 30 dias. A sobrevivência na engorda foi estimada para 90%. No final do cultivo, apenas os 70% foram considerados negociáveis no mercado.

Segundo o ESCOBAL (1996), para calcular o tempo necessário para que um determinado equipamento processe 99,9% de volume de água de um aquário basta saber o volume do aquário, a velocidade do fluxo ou processamento e a constante. Para processar essa quantidade de água, chegou se a um valor de constante de 9,2 na fórmula abaixo.

$$t = 9,2 \times \frac{V}{B}$$

t = tempo

V = volume do aquario

B = velocidade de processamento ou do fluxo

Com esta fórmula podemos calcular a bomba e o skimmer necessário para cada estrutura de cultivo. Para a bomba de recalque foi dimensionado para que a água dos aquários seja trocada em torno de 10 vezes a cada 24 horas. No caso do skimmer, segundo ESCOBAL (1996) considera-se ótima uma taxa de troca de 2 vezes o volume do aquário por dia.

7. Análise Econômica

Com o objetivo de auxiliar na tomada de decisão e quantificar os investimentos e custos, foi feito uma análise econômica utilizando conceitos básicos de economia. Os custos e as receitas são anuais.

7.1. Custo de implantação

O custo de implantação se refere a investimentos iniciais com equipamentos e regularização do empreendimento. Neles estão inclusos custos referentes a instalações, equipamentos, móveis, utensílios e entre outros que constituem o patrimônio da empresa. Em relação à regularização, se refere à habilitação com telefone e internet e custos de serviços de abertura de empresa, registros, que são essenciais para a legalização.

O custo de obras civis pode ser desconsiderado caso o empreendimento seja feito na própria casa. Com isso pode diminuir consideravelmente o custo inicial, economizando em torno de 33% do total de investimento.

A aquisição do terreno não foi calculada, pois já pressupõe que o cultivo seja feito em casa ou em local já adquirido. Considerando que o local a ser instalado será próximo a grandes cidades para diminuir o custo de transporte e para facilitar o escoamento da produção, será relativamente alto o preço do terreno comparado a zona rural, devido à oferta maior de compradores por serem áreas predominantemente destinadas à habitação, indústria e comércio.

7.1.1. Custo de produção

7.1.1.1. Custos fixos

Foram contabilizados todos os custos possíveis que podem incorrer sobre a atividade independentemente da realização ou não da produção. Tais como a mão de obra, manutenção das instalações e despesas operacionais da empresa.

7.1.1.2. Custos variáveis

Custos referentes à atividade que varia de acordo com o tamanho da produção. São considerados os custos com ração, embalagem, alimento vivo e enriquecimento de alimentos vivos.

7.1.1.3. Custo total

O custo total é a soma do custo fixo com o custo variável.

7.2. Indicadores de rentabilidade

A receita só começa a ter fluxo de entrada a partir do mês 6 com a venda do produto, considerando que o processo de construção do sistema de cultivo iniciará no mês 1, e que a partir do mês 4 começa o cultivo. Portanto a receita anual do primeiro ano é de 6 meses.

7.2.1. Taxa interna de retorno

Os indicadores utilizados para avaliar a rentabilidade é a taxa interna de retorno, conhecido como TIR. Segundo Martin et al., (1994), a TIR nos permite mostrar o resultado da situação financeira do caixa para cobrir todos os custos, riscos, retorno do capital e capacidade empresarial.

$$VPL = 0 = -\text{Investimento inicial} + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t}$$

t = tempo

n = duração total do empreendimento

TIR = taxa interna de retorno

F = fluxo de caixa naquele período

7.2.2. Valor presente líquido (VPL)

O valor presente líquido é estimado pelo fluxo de caixa, demonstra quanto o investimento inicial somado as entradas de caixa estariam valendo atualmente, considerando o valor do investimento no tempo. No presente estudo foi utilizado o Microsoft Office Excel 2007® para calcular o VPL.

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

t = tempo

n = duração total do empreendimento

i = taxa mínima de atratividade

FC = fluxo de caixa naquele período

Obs. Esta fórmula se aplica para fluxos de caixa uniformes.

Payback

Mostra o tempo necessário para a recuperação de capital investido.

$$\text{Payback} = \frac{\text{Custo do Investimento}}{\text{Média do fluxo de caixa periódico esperado}}$$

7.2.3. Ponto de equilíbrio

O ponto de equilíbrio mostra a situação onde não há prejuízo nem lucro. Em outras palavras, a receita da empresa cobre apenas o custo e com isso não haverá o excedente, ou seja, o lucro. É um indicativo que pode ser calculado antes, durante e depois das atividades operacionais. Calculando antes, podemos quantificar o volume de venda necessário para cobrir os custos, podendo assim planejar melhor as vendas ou traçar uma estratégia de venda. Quando é calculado durante a atividade, podemos a evolução da venda e do custo do período. E sendo feito após a atividade, podemos comparar o resultado com o planejado e tomar as providências necessárias caso precise de reajuste (Guia do empreendedor-SEBRAE, 2004).

$$PE = \frac{\left(\frac{CF}{1 - \left(\frac{CV}{RE}\right)}\right)}{RE}$$

PE = ponto de equilíbrio

CF = custo fixo

CV = custo variável

RE = receita bruta

8. Financiamento

O valor do financiamento foi estipulado em 70% do investimento inicial que é de R\$ 40.224,59. A taxa de juros anual é de 8%. O sistema de amortização é o SAC (Sistema de amortização constante), sendo o prazo de financiamento de 3 anos. No cálculo foi considerada também a taxa de correção monetária, estimado em 0,5% ao mês.

9. Legalização

A maior dificuldade encontrada para viabilizar o esse tipo de empreendimento é a legalização. A legislação brasileira que regulamenta a atividade aquícola é muitas vezes conflitante, devido à complexidade formada por emaranhado de instruções normativas, baixadas pelos órgãos ambientais responsáveis (SAMPAIO, L. A., 2006).

Para a legalização do empreendimento são necessários autorizações de vários órgãos responsáveis;

-Do IBAMA, precisa se do Cadastro técnico federal, na categoria "Manejo de recursos aquícolas vivos", de acordo com a Instrução Normativa IBAMA n°96/2006.

-Da SEAP, será preciso o registro de Aquicultor, de acordo com a Instrução Normativa SEAP 03/2004.

-Da FATMA, ou do órgão ambiental estadual, é necessário a autorização ambiental. Sendo considerado como atividade sujeita ao cadastro ambiental, segundo a Resolução CONSEMA n°01/06, art.3°, a FATMA emitirá a Certidão, mediante o pagamento de R\$55,00 e protocolo da Declaração da conformidade Ambiental e Anotação de Responsabilidade ou Anotação de Função técnica.

- Da prefeitura é preciso o alvará sanitário.

- Da ANA, precisa de outorga do uso de água.

10. Cronograma

CRONOGRAMA FÍSICO						
DISCRIMINAÇÃO	CRONOGRAMA					
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Planejamento do Projeto	X	X				
Legalização (ambiental e empresarial)	X	X				
Construção da sala de cultivo		X	X			
Montagem do aquário		X				
Instalação de equipamentos			X			
Contratação de funcionários			X			
Reprodução			X	X	X	X
Larvicultura				X	X	X
Engorda					X	X
Comercialização						X

Tabela 2. Cronograma físico desde a instalação até a comercialização no ano um.

A partir de Junho, a reprodução, larvicultura, engorda e a comercialização será realizada constantemente. Ou seja, haverá apenas 6 produções no ano 1, sendo que a partir do ano 2 terá 12 produções anualmente.

11. Análise de sensibilidade

Será feito uma simulação de variação de preços de venda para analisar a sensibilidade a variações do mercado. O preço de venda a ser analisado é o preço otimista, provável e pessimista.

	Preço			
	Otimista (+25%)	Provável	Pessimista (-25%)	
<i>A. ocellaris</i>	Padrão	R\$ 31	R\$ 25	R\$ 19
	Black	R\$ 150	R\$ 120	R\$ 90
<i>E. figaro</i>		R\$ 13	R\$ 10	R\$ 8

Tabela 3. Preços de venda para efeito de análise de sensibilidade.

12. RESULTADOS E DISCUSSÃO

12.1. Produção total

No final do cultivo do primeiro ano foram produzidos 2.744 *Amphiprion ocellaris* (coloração padrão), 1.176 *A. ocellaris* (Black) e 7.918 *E. figaro*. Com isso a receita bruta total foi de R\$288.900,00.

O preço praticado nas lojas de aquários para o *A. ocellaris* está em torno de R\$ 60,00 a R\$ 89,00 (coloração padrão) e R\$ 200,00 a R\$ 260,00 (coloração Black). Como os lojistas geralmente taxam a preço acima de 100% sobre o valor de aquisição, podemos estimar que o preço de venda para o mercado de lojistas seria entre R\$ 30,00 a R\$ 44,50 (padrão) e R\$ 100,00 a R\$ 130,00 (Black). Sendo assim estimou-se um preço provável de venda de R\$ 25,00 e R\$ 120,00, respectivamente do *A. ocellaris* (padrão) e *A. ocellaris* (Black)

O preço de venda *E. figaro* foi estimado baixo para que possa concorrer com o mercado extrativista ilegal, fazendo assim o papel de dificultar a comercialização desses peixes provenientes do ambiente natural.

produto	produção	preço de venda	valor total (R\$)
<i>Amphiprion ocellaris</i>	padrão	R\$ 25	R\$ 68.600
	black	R\$ 120	R\$ 141.120
<i>Elacatinus figaro</i>	7.918	R\$ 10	R\$ 79.180
receita total			R\$ 288.900

Tabela 4. Receita total no primeiro ano com preço de venda provável.

No segundo ano, a receita bruta total passa a ser de R\$ 495.250,00, devido ao aumento de produção anual que passam a ter entrada de receita em todos os meses do ano.

produto	produção	preço de venda	valor total (R\$)
<i>Amphiprion ocellaris</i>	padrão	R\$ 25	R\$ 117.600
	black	R\$ 120	R\$ 241.920
<i>Elacatinus figaro</i>	13.573	R\$ 10	R\$ 135.730
receita total			R\$ 495.250

Tabela 5. Receita total no segundo ano com preço de venda provável.

Segundo a receita anual no primeiro ano de R\$ 288.900,00 e no segundo ano de R\$ 495.250,00, a empresa estaria enquadrado na empresa de pequeno porte que tem como receita bruta superior a R\$ 160.000,00 e igual ou inferior a R\$ 2.000.000,00.

12.2. Investimento inicial

Custo de implantação		Custo total (R\$)
Galpão		R\$ 25.266,00
Reprodução	<i>Amphiprion ocellaris</i>	R\$ 13.004,06
	<i>Elacatinus figaro</i>	R\$ 4.858,62
Engorda		R\$ 4.199,30
Larvicultura		R\$ 1.567,03
Cultivo de alimentos vivos		R\$ 499,40
Equipamentos		R\$ 3.525,79
Escritório		R\$ 3.350,00
Investimento financeiro		R\$ 1.264,90
Investimento total		R\$ 57.535,10

Tabela 6. Tabela de custo de implantação.

12.2.1. Custos

Custo de produção		Custo total (R\$)
Custo fixo		R\$ 44.348,19
Mão de obra		R\$ 29.692,80
Manutenção		R\$ 2.526,60
Depreciação		R\$ 9.729,99
Despesas administrativas		R\$ 2.398,80
Custo variável		R\$ 31.342,94
	<i>Amphiprion ocellaris</i>	R\$ 15.909,51
Insumo	<i>Elacatinus figaro</i>	R\$ 3.244,32
Energia Elétrica		R\$ 11.150,09
Água		R\$ 1.039,02
Custo total		R\$ 63.502,02

Tabela 7. Custo de produção.

Custo fixo	Custo variável do góbio neon	Quantidade produzida
	R\$ 10.039,34	13573
	Custo total	Custo unitário
	R\$ 54.387,53	R\$ 4,75
R\$ 44.348,19	Custo variável do peixe palhaço	Quantidade produzida
	R\$ 24.796,30	6720
	Custo total	Custo unitário
	R\$ 69.144,50	R\$ 13,98

Tabela 8. Custo unitário de cada espécie

Diferente de outro tipo de cultivos de peixe de corte, neste estudo mostrou-se que o custo com a ração foi inferior a 50% do custo total, ficando em torno de 30%. Mas deve se preocupar com a variação da cotação do dólar, pois, a maior parte da ração e insumos para alimentos vivos são importadas. Ou seja, seria preciso adotar estratégias que minimizem o risco de aumentar o custo e inviabilizar o empreendimento. Devido a estes fatores de riscos deve-se preocupar não apenas em maximizar a produtividade, mas também saber controlar os gastos e gerenciar a produtividade com eficiência a fim de se tornar mais competitivos e flexíveis nas tomadas de decisões. Segundo CALLADO, A. C. (2005), é imprescindível ter uma organização contábil definida para facilitar o acompanhamento das alterações patrimoniais ocorridas. Além da utilização de uma contabilidade simplificada para acompanhar todas as operações realizadas, possibilitando assim a descoberta das causas para a obtenção de lucros e prejuízos.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	ano 4
(-) investimento	(R\$ 57.463,70)				
(-) reinvestimento			(R\$ 3.258,50)	(R\$ 10.291,90)	
(+) Receita bruta		R\$ 288.900,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00
(-) Impostos Faturados - 5,95% ICMS		(R\$ 17.189,55)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)
(=) Receita Operacional Líquida		R\$ 271.710,45	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63
(-) Custos fixos		(R\$ 44.348,19)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)
(-) administração		(R\$ 32.091,60)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)
(-) depreciação		(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)
(-) manutenção		(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)
(-) custos variáveis		(R\$ 15.671,47)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)
(-) custo total		(R\$ 60.019,67)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)
(-) Prestações LAIR		(R\$ 16.148,57) R\$ 211.690,78	(R\$ 15.070,59) R\$ 392.490,29	(R\$ 13.992,57) R\$ 392.490,29	R\$ 0,00 R\$ 392.490,29
(-) Provisão Imposto de renda/contribuição sindical - 30%		(R\$ 63.507,24)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)
Lucro após imposto de renda		R\$ 148.183,55	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20
(+) Depreciação		R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99
(-) Capital de giro		(R\$ 60.019,67)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)
Capacidade de pagamento		R\$ 97.893,88	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86
Fluxo de caixa= Lucro Líquido + depreciação	(R\$ 57.463,70)	R\$ 81.745,31	R\$ 192.851,77	R\$ 186.896,39	R\$ 211.180,86

Tabela 9. Fluxo de caixa durante 10 anos de empreendimento.

Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
(R\$ 16.284,05)					(R\$ 1.500,00)
R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00	R\$ 495.250,00
(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)	(R\$ 29.467,38)
R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63	R\$ 465.782,63
(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)	(R\$ 41.949,39)
(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)	(R\$ 29.692,80)
(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)	(R\$ 9.729,99)
(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)	(R\$ 2.526,60)
(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)	(R\$ 31.342,94)
(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)
R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
R\$ 392.490,29	R\$ 392.490,29	R\$ 392.490,29	R\$ 392.490,29	R\$ 392.490,29	R\$ 392.490,29
(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)	(R\$ 117.747,09)
R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20	R\$ 274.743,20
R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99	R\$ 9.729,99
(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)	(R\$ 73.292,34)
R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86
R\$ 194.896,80	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 211.180,86	R\$ 209.680,86

Tabela 10. Continuação da tabela 9.

O investimento realizado no ano 0 foi de R\$ 57.463,70 e os respectivos valores do fluxo de caixa anual estão descrito na tabela acima. Com estes valores foi calculado que a TIR é de 206% e a VPL é de R\$ 1.192.959,83, utilizando taxa mínima de atratividade de 8%. O valor de TIR encontrado foi muito acima comparado a outros estudos de viabilidade econômica de projetos aquícolas.

O pay-back foi calculado em torno de 3 meses. Ou seja, o tempo necessário para que retorne o investimento inicial é de 3 meses de cultivo.

Níveis de produção	Custos fixos	Custos variáveis	Custos totais	Receita
0%	R\$ 44.348,19	R\$ 0,00	R\$ 44.348,19	R\$ 0,00
25%	R\$ 44.348,19	R\$ 7.835,74	R\$ 52.183,93	R\$ 123.812,50
50%	R\$ 44.348,19	R\$ 15.671,47	R\$ 60.019,67	R\$ 247.625,00
75%	R\$ 44.348,19	R\$ 23.507,21	R\$ 67.855,40	R\$ 371.437,50
100%	R\$ 44.348,19	R\$ 31.342,94	R\$ 75.691,14	R\$ 495.250,00

Tabela 11. Informações necessárias para a determinação do ponto de equilíbrio.

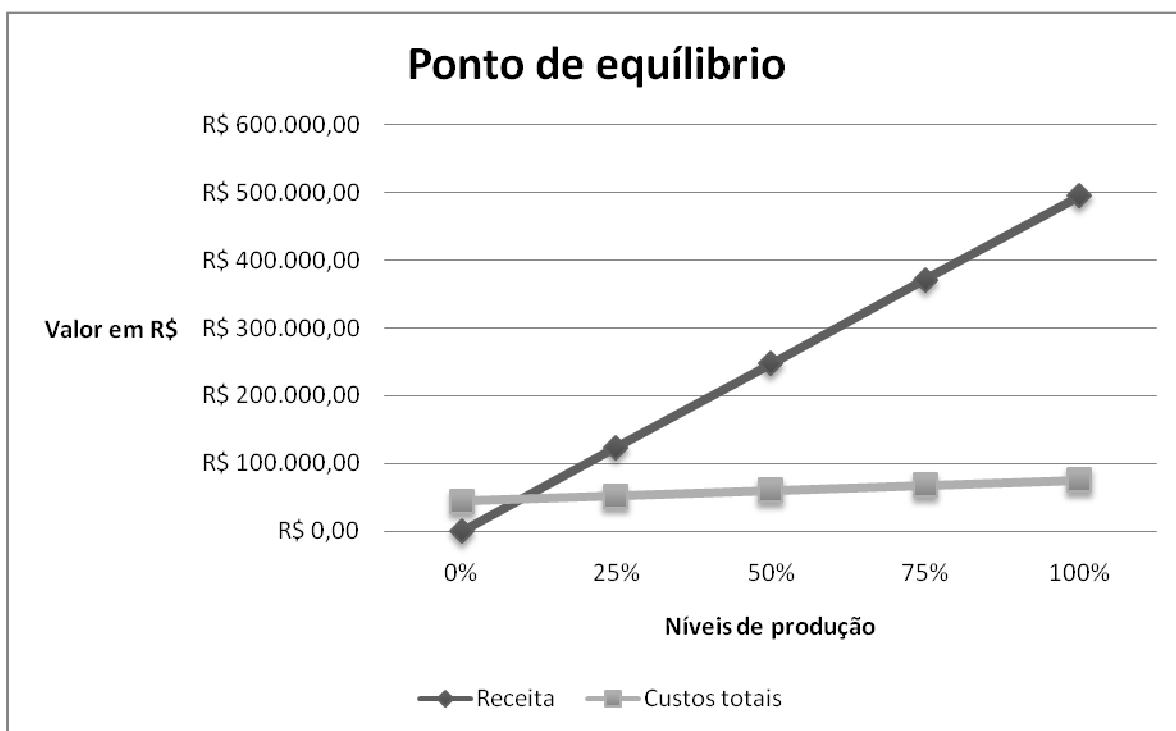


Figura 6. Gráfico que mostra o ponto de equilíbrio, montado a partir dos dados da tabela 10.

O ponto de equilíbrio calculado foi de 10%. Ou seja, quando os níveis de produção atingirem os 10% de produção da capacidade máxima, a receita irá igualar com os gastos. Isso permite uma maior margem de segurança, podendo inclusive produzir menos (acima de 10%) ou atrasar a produção para reforma ou ampliação ou até mesmo limpeza a fim de eliminar potenciais fontes de contaminação.

12.3. Análise de sensibilidade

		Preço		
		Otimista	Provável	Pessimista
<i>A. ocellaris</i>	Padrão	R\$ 31	R\$ 25	R\$ 19
	Black	R\$ 150	R\$ 120	R\$ 90
<i>E. figaro</i>		R\$ 13	R\$ 10	R\$ 8
TIR		246%	206%	100%
VPL (8%)		R\$ 1.211.107,91	R\$ 1.192.959,83	R\$ 985.391,73

Tabela 12. Resultados da análise de sensibilidade com respectivos preços.

Os resultados mostram que com o preço otimista e provável, a TIR e o VPL são altos e, portanto uma opção atraente como investimento. Mesmo na situação de em que o preço é pessimista, o empreendimento ainda mantém uma atratividade alta em relação a outros empreendimentos aquícolas, pois apresenta a TIR e VPL alta. Segundo a SEBRAE, o prazo de retorno do capital investido esperada para uma micro ou pequena empresa é de 25 a 40 meses. Segundo o estudo, o prazo de retorno do empreendimento é de 3 meses. O que mostra que é bem superior ao esperado.

Dependendo da forma de comercialização o resultado será ainda melhor. Neste estudo foi estimado o valor da venda para lojas de aquário. Caso seja vendido diretamente ao consumidor, o preço vendido será o mesmo praticado em lojas de aquário, ou seja, o dobro do preço de venda deste estudo. Atualmente a internet seria a melhor opção de venda direta para o consumidor, pois se necessita de apenas um site para o anúncio. Mas a maior parte da venda será de pouca quantidade e haverá custos adicionais para a venda do produto, tais como, custo de envio, custo de embalagem, custo de seguro, manutenção de site entre outros.

Outra forma de venda seria vender para os grandes distribuidores. Mas para isso precisa estar regularmente oferecendo uma grande quantidade de peixes. Neste caso, o preço praticado será mais baixo, mas em compensação a receita irá entrar de uma vez só, o que facilitará a contabilidade e no pagamento das despesas do empreendimento.

	Espécie	Densidade Tilápia/ camarão	TIR	VPL (10 anos)						Referência	
				7,27%	8%	10%	12%	15%	20%		
Peixe de corte	Monocultivo		45,51%	7,27%	8%	10%	12%	15%	20%	SANCHES et al. 2008	
				R\$ 1.442.635,86 R\$ 1.008.495,59							
				(R\$ 196.383,09)							
				-	SILVA, J. R. 2008						
				43%	R\$ 267.836,40						
Policultivo	Tilápia do Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)x Australian redclaw crayfish (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	33/0	19,44%	R\$ 362.925,58						D. PONCE-MARVAN et al. 2006	
			33/10	24,84%	R\$ 720.426,45						
			33/20	22,68%	R\$ 661.492,82						
Peixe ornamental	Monocultivo		42,00%	R\$ 3.627,73						MANDAL et al. 2007	
			27,00%	R\$ 1.604,89							
			26,00%	R\$ 1.477,52							
			32,00%	R\$ 6.712,59							
			32,00%	R\$ 13.450,05							
			51,00%	R\$ 26.090,55							
			156,00%	R\$ 1.063.033,57	R\$ 957.312,45				POMEROY et al. 2004		
			206,00%	R\$ 1.192.959,83	R\$ 1.078.399,84	R\$ 851.557,82	R\$ 686.474,68	Dados de pesquisa. 2009			

Tabela 13. Tabela de dados de TIR e VPL para efeito de comparação com outros estudos de viabilidade econômica na área de aqüicultura.

Na tabela 10, o preço de VPL de 10 anos foi calculado simulando que ao longo dos 10 anos iria manter o fluxo de caixa em USD\$ 87.048,00. Pois, o fluxo de caixa vai até no máximo 5º ano, com a taxa mínima de atratividade de 8%. O VPL e o TIR foram calculados utilizando o Microsoft Office Excel 2007®.

Comparando com os dados do cultivo de mesma espécie, os resultados ficaram próximos e houve diferença nos dados devido à venda adicional de *E. figaro* que proporcionou lucro a mais.

Segundo POMEROY et al.,(2004), a aqüicultura ainda oferece a melhor alternativa para a captura de peixes selvagens para o comércio de peixes ornamentais. No entanto, um trabalho substancial deve ser feito para tornar a aqüicultura de peixe ornamental viável e sustentável para as comunidades pesqueiras nos países em desenvolvimento. Com subsídios financeiros para as operações de cultura, a transferência de tecnologia apropriada, uma constante procura de peixes ornamentais cultivadas, e uma agenda de investigação que trabalha para tornar as atuais tecnologias mais simples e visar aplicar as tecnologias atuais para outras espécies de alta demanda, a aqüicultura de peixes ornamentais marinhos tem o potencial de ser uma solução financeiramente sustentável para aliviar a pressão de pesca sobre esta pescaria no recife de coral.

Sob certas condições, algumas formas de aqüicultura em pequena escala de produção de organismos vivos do recife de coral pode ser uma solução útil para reduzir a pressão da pesca nos recifes de coral. No entanto, a capacidade técnica, os desafios da gestão operacional, elevados investimentos inicial e custos operacionais, preços de mercado, altos níveis de risco na produção, o acesso a tecnologia e questões regulatórias podem limitar a expansão dessas atividades entre os pequenos produtores (POMEROY et al., 2006).

No estudo de POMEROY. R. S. & BALBOA. C. (2004) o custo total inicial foi de USD\$ 20.212,00 e a produção anual de USD\$ 114.108,00, considerando que o custo total de produção por unidade de peixe palhaço foi de USD\$ 0,53 e o preço de venda foi de USD\$ 2,25 por unidade. No primeiro ano o fluxo de caixa foi negativo devido ao custo de implantação, mas a partir do ano 2 ficou positivo. Pela análise financeira, a produção de peixe palhaço nas Filipinas mostrou-se uma atividade rentável.

Apesar de obter um fluxo de caixa positivo no ano dois, o investimento inicial e o custo de operação no ano um são considerados muito altos para que seja uma alternativa ou uma atividade de subsistência para aquicultores de pequena escala. Além disso, o nível de gerenciamento e tecnologia de cultivo de peixes ornamentais marinhos é alto para que seja feito sem o treinamento e a ajuda técnica.

Apesar de o estudo mostrar que é viável, não pode se esquecer de que o empreendimento precisa ter sustentabilidade social e ambiental também. Segundo TLUSTY (2002), é preciso analisar os riscos e benefícios para desenvolver critérios a fim de decidir se o empreendimento poderá ser instalado num determinado local ou não.

Geralmente os produtores aqüícolas eficientes de espécies ornamentais tendem a migrar para os grandes centros onde há maior mercado e grandes aeroportos. Essa tendência favorece o êxodo rural o que não seria uma alternativa melhor para os produtores rurais.

Além disso, podem ocorrer conflitos entre os aqüicultores e pescadores locais, pois o benefício econômico auferidos em um cultivo poderá ser desviado apenas para os aqüicultores, e não para os indivíduos inicialmente envolvidos na extração da espécie (Project Seahorse, 1999). Segundo o Project Seahorse (1999), qualquer programa de aqüicultura planejado para substituir o

extrativismo que não incorpora a participação dos pescadores, especialmente em áreas economicamente deprimidas, é pouco provável de ser apoiado, e terão poucos benefícios de conservação.

Em indústria de peixes ornamentais (especificamente os de ciclídeos), as matrizes são trocadas de cada 2 ou 3 gerações, sendo que as matrizes são provenientes de ambiente natural (DAWES, 2001) , assim não há uma dependência contínua de populações selvagens. No caso de produção em cativeiro de cavalo-marinho, um dos principais argumentos para inviabilizar era de que a cultura dependia demasiadamente dos animais selvagens e, portanto no final das contas não houve nenhum benefício líquido para as populações selvagens de cavalo marinho (Project Seahorse, 1999).

Segundo TAKEUTI, T. (2008), *Elacatinus figaro* provenientes de cativeiro tiveram taxa de fecundidade inferior. Pode ser que tenha vários fatores interferindo nestes dados, mas no momento isto faz nos concluir que será preciso repor as matrizes regularmente e/ou quando for necessário. Sendo que a matriz será de estoque natural, pois é o que apresenta melhor taxa de fecundidade e qualidade dos ovos em relação ao proveniente de cativeiro. A retirada destes indivíduos contribuirá para a destruição da comunidade recifal, já que eles desempenham papel importante na saúde dos peixes. Por estar retirando os indivíduos maturo acarreta também no prejuízo da própria comunidade de *E. figaro*. Para que seja evitado isso é preciso fazer pesquisa e melhoramento de cultivo para que os provenientes de cultivo sejam utilizados para o cultivo com ótima capacidade de produção.

13. CONCLUSÃO

A análise da viabilidade econômica demonstra que o cultivo em pequena escala com sistema de recirculação de água com peixe palhaço e góbio néon é economicamente viável, apresentando indicadores de rentabilidade atraente, comparado a outros empreendimentos aquícolas. Mas para que o cultivo tenha sucesso deve ser feito treinamento e uso de mão-de-obra qualificada que saiba gerenciar o sistema de recirculação de água. Comparando os dados encontrados em outras literaturas, há uma discrepância nos dados desta pesquisa. Sendo assim é preciso ser feito mais pesquisa a fim de esclarecer a questão referente a custos e gerenciamento de empreendimento aquícola, e sobre a eficiência da tecnologia de cultivo. É necessário um levantamento de dados do mercado de peixes ornamentais que se encontra escasso, principalmente os de peixes ornamentais marinhos.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, G.R. *The anemonefishes, their classification and biology*. Neptune City, New Jersey: T.F.H. Publications. 1975.

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

BUSTON, P. Size and growth modification in clownfish. *Nature* 424:145-146. 2003.

CRAIG, A. W. & JEROME, V. S. Production of Ornamental Aquarium Fish. Publication FA35. 2002. Disponível no site: <<http://edis.ifas.ufl.edu/FA039>>. Acessado em setembro de 2009.

DAWES, J. International experience in ornamental marine species management. Part 1: perspectives. *Ornamental Fish Int. J.*, 26, February 1999. Disponível em: <<http://www.ornamental-fish-int.org/marinespecies1.htm>>. 1998.

DAWES, J. International aquatic industry perspectives on ornamental fish conservation. In: Chao, N.L., Petry, P., Prang, G., Sonneschein, L., Tlusty, M.F. (Eds.), *Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil—Project Piaba*. Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Brazil, pp. 109–124. 2001.

DHANEESH, K. V. et al. Embryonic Development of *Percula Clownfish*, *Amphiprion percula* (Lacepede, 1802). Middle-East Journal of Scientific Research 4(2):84-89. 2009.

ESCOBAL, P. R. Aquatic Systems Engineering: Devices and How They Function. p272. 2000.

FAUTIN, D.G. The anemonefish symbiosis: what is known and what is not. *Symbiosis*, 10, 23-46. 1991.

FAUTIN, D.G. & ALLEN, G.R. *Anemone fishes and their host sea anemones: a guide for aquarists and divers*. Western Australian Museum. 1997.

FRICKE, H,W. Mating system, resource defense and sex change in the anemonefish *Amphiprion akallopisos*. *Z Tierpsychol* 50:313-326. 1979.

FRICKE H,W., FRICKE, S. Monogamy and sex change by aggressive dominance in coral reef fish. *Nature (Lond)* 266:830-832. 1977.

Guia do empreendedor. Gestão financeira. Disponível em <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/AC2B673CD4E74AA183256F66006B8F1E/\\$File/NT000A215A.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/AC2B673CD4E74AA183256F66006B8F1E/$File/NT000A215A.pdf)>. Acessado em Outubro de 2009.

HALACHMI, I. System engineering for ornamental fish production in a recirculating aquaculture system. *Aquaculture* 259: 300-314. 2006

HOFF, F.H. *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish*. Dade City, FL: Aquaculture Consultants, Inc. 1996.

KING, MICHAEL R. The role of in situ aquaculture in reaching sustainability in the marine ornamental industry. Paper presentation at Marine Ornamentals '99, 16-19 November 1999, Kailua-Kona, Hawaii. 1999.

LIMA, A . O . Aqüicultura ornamental. *Panorâma da Aqüicultura*. v. 14, n. 83, p.58-59, 2004.

MANDAL, S. et al. Agribusiness Opportunities of Ornamental Fisheries in North-Eastern Region of India. *Agricultural Economic Research Review*. V.20 (Conference Issue):471-488. 2007.

MARTIN, N. B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 24, n.9, p. 97-122, set. 1994.

MICHAEL. C. *Marine Fishes. 500+ Essential-To-Know Aquarium Species*. Microcosm Ltd. 1999.

MOE, M.A. *The marine aquarium handbook: beginner to breeder*. Plantation, Fla.: Green Turtle Publications. 1992.

MOYER, J. Influence of temperate waters on behaviour of the tropical anemonefish *Amphiprion clarkii* at Miyake-jima, Japan. *Bull Mar Sci* 30:261–272. 1980.

OGAWA, T. & C. L. Brown. "Ornamental reef fish aquaculture and collection in Hawaii." *Aquarium Sciences and Conservation* 3(1-3): 151-169. 2001.

Organização das Nações Unidas - ONU Disponível no site: <www.comtrade.un.org>. (Acessado em Setembro de 2009).

PETTIGREW, M.L. nd. Common clownfish: the natural relationship between the clownfish and the anemone has come to symbolize the marine fish keeping hobby. *Aquaria Central*. 1999. Disponível no site: <www.aquariacentral.com/articles/clown.shtml>. Acessado em novembro de setembro de 2009.

Project Seahorse. Seahorse aquaculture: a position statement from Project Seahorse. Disponível em : <www.seahorse.mcgill.ca/position.htm> Seahorse aquaculture. 1999.

RIBEIRO, F. A. S. Panorama mundial do mercado de peixes ornamentais. Disponível no site: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/108/Ornamentais108.asp>>. Acessado em 05.09.2009.

ROSS, R.M. Territorial behavior and ecology of the anemonefish *Amphiprion melanopus* on Guam. *Z Tierpsychol* 46:71–83. 1978.

Sampaio, L. A., 2006. Panorama da Aqüicultura. Sobre legislação

SANCHES, E. G. et al. Viabilidade econômica do cultivo do Bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema offshore. *Informações econômicas*, v.38, n.12: 42-51. 2008.

SAZIMA, I., SAZIMA, C., FRANCINI-FILHO, R.B., MOURA, R.L., 2000. Daily cleaning activity and diversity of clients of the barber goby, *Elacatinus figaro*, on rocky reefs in southeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*. 59, 69–77.

SAZIMA, I., SAZIMA, C. Limpadores: saúde pública no mar. *Ciência hoje*. Agosto de 2004. p.60-63.

SCHIEMER, G. Captive-bred marine fish. *Aquar. Fish. Mag.*, 41– 45. 2001.

TLUSTY, M. F. The benefits and risk of aquaculture production for the aquarium trade. *Aquaculture* 205: 203-219. 2002.

15. ANÁLISE CRÍTICA

Através deste trabalho é notável que todos os passos seguidos para chegar até aqui foi essencial para a conclusão. O estágio supervisionado II serviu para que nos colocasse em prática tudo que nós aprendemos durante a fase acadêmica. Esta experiência me deixou mais motivado e entusiasmado em trabalhar na área de projeto e viabilidade econômica de empreendimentos aquícolas. Sendo uma área ampla, poderá ser aplicado a vários tipos de espécies e esta parte de projetos é o que vai repassar para a sociedade o que a ciência contribui de uma forma positiva.

Espero poder contribuir daqui para frente como um profissional de Engenharia de Aqüicultura para a melhoria da sociedade, seja economicamente e ou socialmente.