

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE ROBALO-FLECHA (*Centropomus undecimalis*), ESTADO DE SANTA CATARINA¹

Lucas do Valle Guinle²

Gabriel Passini³

Cristina Vaz Avelar de Carvalho⁴

Vinicius Ronzani Cerqueira⁵

1 - INTRODUÇÃO

A família dos *Centropomídeos* (robalos) apresenta grande destaque devido a sua rusticidade e capacidade de adaptação a diferentes variáveis ambientais como: salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido (CERQUEIRA, 2010). Os robalos possuem carne branca, firme e sabor suave, que atrai muitos consumidores, além de possuir alto valor de mercado. Dentre os peixes desta família encontrados no Brasil, destaca-se o robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*). Esta espécie habita sistemas estuarinos tropicais e subtropicais do Atlântico ocidental. A temperatura de conforto desses peixes é entre 25° e 30° C (RIVAS, 1986). São carnívoros oportunistas, alimentando-se, principalmente, de peixes pelágicos e crustáceos, mas podem também se alimentar de outros organismos (CERQUEIRA, 2010). Podem atingir 25 kg, com potencial para cultivo

devido à boa conversão alimentar, resistência a doenças, além do alto valor e demanda de mercado (ALVAREZ-LAJONCHÈRE, 2004). Em cativeiro a taxa de crescimento pode atingir em média 450 g por ano (TUCKER JUNIOR, 1987). Além disso, podem ser cultivados em tanques-rede, reservatórios, canais e viveiros de fazenda de camarão (CERQUEIRA, 2010).

Segundo dados da FAO (2012), a produção mundial da aquicultura aumentou consideravelmente na última década, é a fonte de proteína animal que mais cresce no mundo. Com a estagnação da produção de frutos do mar, oriunda da pesca extrativista, e o aumento da procura por peixes, a aquicultura possui potencial para produzir de forma segura e com qualidade.

O Brasil possui aproximadamente 8,4 mil km de costa marítima, além de inúmeros ambientes propícios para aquicultura, como grandes regiões estuarinas e lagoas. A dificuldade enfrentada pela piscicultura marinha no Brasil é uma consequência do atraso com que essa atividade foi introduzida no país, e para tornar seu potencial em resultados, a atividade terá que superar pelo menos dois principais obstáculos: os problemas burocráticos e legais para utilização de águas de domínio da União e a falta de produção de juvenis de espécies marinhas em escala comercial (OSTRENSKY; BOEGER, 2008).

Todavia, em outros países, esta atividade já está consolidada e exerce importante influência na balança comercial, gerando emprego e renda. Exemplo disso, pode ser visto na piscicultura do robalo asiático, *Lates calcarifer*, na Tailândia, uma espécie marinha da família *Latidae*, que possui estudos sobre reprodução, larvicultura e engorda bastante avançados e permitem uma produção de 100 a 150 milhões de juvenis por ano em laboratório (ALVAREZ-LAJONCHÈRE; TSUZUKI, 2008). Contudo, para incentivar a atividade no Brasil e atrair possíveis investidores, é impor-

¹Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Pesca e Aquicultura, que financiaram o projeto "Desenvolvimento de tecnologias de produção de robalo-flecha e bijupirá em Santa Catarina" da Chamada n. 42/2012 - Linha II - Aquicultura (Processo n. 406844/2012-7). Ao CNPq pelas bolsas de PIBIC, pós-graduação e de pesquisa concedidas aos autores. Registrado no CCTC, IE-35/2015.

²Engenheiro de Aquicultura, Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (e-mail: lvguinle@hotmail.com).

³Engenheiro de Aquicultura, Mestre, Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (e-mail: gabrielpassini85@gmail.com).

⁴Oceanóloga, Doutora, Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (e-mail: cvacarvalho@gmail.com).

⁵Oceanólogo, Doutor, Professor Titular, Laboratório de Piscicultura Marinha, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina (e-mail: vinicius.cerqueira@ufsc.br).

tante levantar informações relacionadas ao processo produtivo e de viabilidade econômica.

O Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR/UFSC) desenvolve desde 1990 pesquisas sobre o cultivo de espécies marinhas nativas, com ênfase na reprodução e larvicultura do robalo-peva (*C. parallelus*). Em 2011 o laboratório obteve com sucesso a produção de formas jovens de robalo-flecha (*C. undecimalis*), feito inédito no Brasil até então. Os juvenis foram obtidos a partir da indução hormonal de reprodutores de robalo-flecha que maturaram no laboratório. A partir dos dados obtidos com a produção destes juvenis foi possível extrapolar valores produtivos obtidos no laboratório para aplicação em estudos de viabilidade econômica em escala comercial (ALVAREZ-LAJONCHÈRE et al., 2007).

Considerando esses fatores, o objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade econômica para instalação e funcionamento de um centro de produção de juvenis de robalo-flecha no Estado de Santa Catarina, tendo como base os dados obtidos no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR), da Universidade Federal de Santa Catarina.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Os índices zootécnicos para produção de formas jovens de robalo-flecha foram obtidos em processos produtivos do LAPMAR e em informações publicadas com base nas quais foi possível elaborar os custos e realizar o estudo da viabilidade econômica da produção de juvenis. O LAPMAR está localizado na Estação de Maricultura Professor Elpídeo Beltrame em Florianópolis, Santa Catarina. Todos os procedimentos com os peixes foram realizados conforme as normas do Comitê de Ética (Protocolo n. PP00861).

Para produção de juvenis existem algumas etapas básicas: obtenção dos ovos, larvicultura e produção de alimento vivo. Assim, foram previstas as seguintes estruturas no centro de produção de juvenis: um galpão de 690 m² dividido em setor de manutenção e maturação de reprodutores (três tanques de 36 m³), setor de larvicultura (oito tanques de 8 m³), setor de berçário (oito tanques de 12 m³) e setor de alimento vivo dividido em cultivo de microalgas (três tanques de 5 m³, dezesseis tanques de 500 l), rotíferos (seis tanques de 800 l) e *Artemia* (três tan-

ques de 200 l), área total de 160 m². Além disso, foram previstas instalações complementares como escritório, cozinha, depósito e subestação de energia elétrica com gerador com uma área total de 100 m².

Para o terreno do empreendimento, foi considerado um lote da região litorânea do norte do Estado de Santa Catarina com metragens de 2.000 m² a 3.000 m² e valor médio de R\$100,00/m², de acordo com algumas imobiliárias e *websites* de vendas. A mão de obra permanente prevista para o centro de produção de juvenis foi composta por um engenheiro de aquicultura (com salário líquido de R\$3.800,00/mês), um técnico de produção (com salário líquido de R\$1.500,00/mês) e quatro assistentes de produção e serviços gerais (com salário líquido de R\$800,00/mês por assistente). Para o empresário foi prevista uma remuneração anual de R\$50.000,00.

O número de reprodutores (24 machos com peso médio de 4,5 kg e 12 fêmeas com peso médio de 7 kg) foi considerado devido aos resultados obtidos (fertilidade, fecundidade, número de desovas por ano e desempenho reprodutivo) nos procedimentos de produção de ovos do LAPMAR. A dieta semiúmida fornecida aos reprodutores é composta de sardinha, camarão e lula (na proporção de 50%, 25% e 25% respectivamente), processados e misturados com ração farelada com 45% de proteína bruta. Durante o período produtivo, o consumo médio diário de ração é de 2% da biomassa total dos tanques, fornecidos 3 a 4 vezes por semana.

Neste trabalho, foram considerados cinco ciclos de desova ao longo de um ano, totalizando 2.500.000 ovos fertilizados, sob uma taxa de fertilização média de 95%, estocados nos tanques de larvicultura a cada ciclo. A reprodução ocorre com auxílio da indução hormonal com o análogo do Hormônio Liberador do Hormônio Luteinizante (LHRH-a) a uma dosagem de 50 µg kg⁻¹ de peixe. Após 36 horas, ocorre a desova natural e os ovos pelágicos são coletados automaticamente, com auxílio de um coletor anexado ao tanque de reprodutores. Após contagem e avaliação eles são estocados nos tanques de larvicultura na densidade de 50 - 70 ovos l⁻¹.

A larvicultura é feita em sistema intensivo, com duração de 60 dias com temperatura entre 26 °C e 28°C. O primeiro alimento é composto por rotíferos enriquecidos com Selco S.

presso (INVE, Utah, EUA), fornecidos entre os dias 2 e 16, com densidade de 0,2 a 25 ind. ml⁻¹ seguido pelo fornecimento de náuplios de *Artemia* entre os dias 14 e 23, a uma densidade de 0,25 a 1,2 ind. ml⁻¹, e metanáuplios de *Artemia* (enriquecidos por 24 h com Selco S.presso (INVE, Utah, EUA), fornecidos entre os dias 20 e 38, a uma densidade de 1,0 a 5,0 ind. ml⁻¹. O acompanhamento da alimentação das larvas nos tanques é feito com amostragens e contagem residual de alimento vivo duas vezes ao dia, sendo ajustado de acordo com o consumo das larvas.

A fase de transição alimentar da dieta de presas vivas para ração inerte, conhecido como desmame, ocorre entre os dias 30 e 38 com ração NRD 3/5 e 4/6 (INVE, Utah, EUA). A ração é oferecida oito vezes ao dia até a saciedade aparente; após a adaptação à ração inerte a *Artemia* não é mais oferecida aos peixes e a granulometria da ração aumenta proporcionalmente ao tamanho dos peixes.

Este estudo considerou o sistema de produção, abordando os custos e instalações necessárias para a reprodução e manutenção de reprodutores, larvicultura e engorda dos peixes, e também a produção de alimento vivo, necessário nos primeiros dias de vida da larva.

A rentabilidade foi analisada a partir de diferentes preços de venda praticados no mercado de juvenis de robalo-flecha (R\$1,50; R\$2,00 e R\$2,50). Foram considerados três cenários em relação à taxa de sobrevivência na produção de juvenis de robalo-flecha: o cenário "A", com taxa de sobrevivência no período de larvicultura de 5%, e no berçário de 75%; o cenário "B", considerando sobrevivência de 10% na larvicultura e 80% no berçário; e para o cenário "C", taxa de sobrevivência de 15% na larvicultura e 85% no berçário. A menor taxa de sobrevivência resultou numa produção anual de 468.750 de juvenis, e a maior taxa, em 1.593.750 de juvenis de robalo-flecha por ano.

Os custos totais de produção foram estimados anualmente, porém foram considerados cinco ciclos produtivos com dois meses de larvicultura e dois meses de berçário, de acordo o escalonamento do cronograma de produção iniciando em janeiro. Durante os meses de julho e agosto foi estabelecido o período de parada sanitária da larvicultura.

Para as análises econômicas foi considerado o tempo de funcionamento de dez anos,

com o capital de investimento aplicado integralmente no ano zero, somado ao montante relativo aos custos fixos e variáveis para operação do primeiro ano produtivo. Conforme Alvarez-Lajonchère e Taylor (2003), o primeiro ano de operação foi considerado 67% da capacidade total de produção; já nos anos seguintes, essa capacidade foi de 100%.

Além disso, considerando o alto risco desse empreendimento, devido à exposição a patógenos, condições climáticas e produtividade da mão de obra, foram determinadas duas perdas de safras anuais, nos anos quatro e oito de funcionamento do empreendimento.

Apesar de a produção ocorrer em cinco ciclos ao ano, para o cálculo foi considerado o custo operacional no período de 12 meses. Foi considerada a estrutura de custo total de produção obedecendo à metodologia sugerida por Matsunaga et al. (1976), levando em conta as seguintes estruturas para análise dos custos:

Custo operacional efetivo (COE) - despesas que incidiram sobre a produção de peixes marinhos como: mão de obra permanente, hormônio utilizado para indução dos peixes, insumos necessários para os setores de microalgas, rotíferos e *Artemia*, assim como, ração para larvas, alevinos e reprodutores, somado ao consumo de energia elétrica e água doce para a produção de juvenis.

Custo operacional total (COT) - considera o total do COE acrescidos dos encargos sociais no caso da mão de obra, que foram calculados sobre a remuneração dos funcionários a uma taxa de 41% (INSS, provisões de 13º, férias, entre outros); e encargos financeiros que incidiram sobre o custo operacional efetivo a uma taxa de 12%, depreciação, manutenção e conservação das estruturas de produção para preservar a integridade dos equipamentos e do local.

Custo total de produção (CTP), que é a soma do COT com juros anuais do capital de investimento, capital de giro a uma taxa de 9% sobre o COE e a remuneração anual do empresário.

Neste trabalho, não foram considerados gastos com a comercialização, as embalagens e a expedição dos juvenis, assim como, *marketing* de venda dos mesmos.

Para auxiliar as análises de viabilidade e rentabilidade do empreendimento, foram utilizadas as seguintes ferramentas de análises financeiras:

- A) Receita bruta (RB): o valor obtido com a venda da produção de juvenis do centro. $RB = P \times Q$, onde: RB = receita bruta, P = preço de mercado por juvenil, Q = quantidade de juvenis produzidos.
- B) Valor presente líquido (VPL): permite avaliar a viabilidade econômica do projeto em longo prazo. Definido pelo valor atual dos benefícios menos o valor atual dos custos ou desembolsos. Foi estimado pelo fluxo de caixa na análise de avaliação econômica. Dessa forma, para calcular o fluxo de caixa, foram considerados os gastos referentes à aplicação do capital para o investimento inicial e os custos totais de produção (CTP), levando em conta, também, impostos faturados, ICMS de 3%, provisão do imposto de renda/contribuição sindical de 30% sobre o lucro bruto. $VPL = \sum_{i=0} (Bi - Ci)/(1 + J)^i$, onde: VPL = valor presente líquido, Bi = retorno esperado no ano i, Ci = fluxo de custos do projeto do ano i, J = taxa de desconto de 9%, i = horizonte de exploração do projeto (1, 2, 3, 4,...n).
- C) Taxa interna de retorno (TIR): pode ser considerada como a taxa de juros recebida para um investimento durante determinado período, utilizada para estudar a viabilidade de um projeto. Esta deve ser comparada com o custo de oportunidade do capital em uso alternativo, dado pela taxa de atratividade; no caso, foi comparada à taxa base SELIC atual de 9,5% (RECEITA FEDERAL, 2013). $TIR = J^*$ tal que $\sum_{i=0} (Bi - Ci)/(1 + J^*)^i = 0$, onde: TIR = taxa interna de retorno, J* = taxa de desconto, Bi e Ci = fluxo de caixa, i = período de tempo (1, 2, 3, 4,...n).
- D) Retorno do investimento aplicado no empreendimento - *pay back period* (RC). Analisando a TIR em relação ao fluxo de caixa é possível avaliar o sistema de cultivo, conhecendo o período de retorno do capital investido (RC), definido como o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital investido no projeto (FARO, 1979). $RC = K$ tal que $\sum_{i=0} F_i = 0$, onde: RC = retorno do capital, K = anos, Fi = fluxo de caixa no ano i.

3 - RESULTADOS

As aquisições necessárias (incluindo toda a estrutura civil, hidráulica, elétrica, equipa-

mentos e documentações), para produção de juvenis de robalo-flecha no litoral norte do Estado de Santa Catarina, estão apresentadas na tabela 1.

A quantificação dos custos variáveis foi realizada em função dos insumos como *Artemia*, ração para larvas e juvenis, que são diretamente proporcionais ao volume de produção anual de juvenis nos três cenários apresentados (Tabela 2).

Os principais gastos na produção de juvenis de robalo-flecha neste estudo, relacionados com itens como: encargos financeiros sobre o capital de investimento e sociais (31-27%), mão-de-obra (26-29%), depreciação (12-14%) e insumos (7-14 %).

Na tabela 3 observa-se a importância da mão de obra qualificada e permanente, que influencia diretamente na produtividade dos juvenis, refletindo na melhoria de taxa de sobrevivência através do aperfeiçoamento das tecnologias e procedimentos do manejo na produção, refletindo diretamente nos custos finais de produção.

Os indicadores econômicos de rendimento deste empreendimento são apresentados na tabela 4. As taxas de sobrevivência, assim como os preços de mercado praticados nacionalmente, comprometeram significativamente o retorno econômico da produção de juvenis. Com isso, a produtividade anual está diretamente relacionada com a taxa de sobrevivência dos juvenis.

4 - DISCUSSÃO

Para este estudo foram levantadas informações como preço de terreno, custo de energia elétrica e mão de obra da região do Estado de Santa Catarina, podendo haver variações com relação a outras regiões do país. Somente o terreno foi responsável por aproximadamente 26% do valor total aplicado; a construção civil do galpão com as salas de produção, as instalações elétricas e as hidráulicas também custou 26% do valor total aplicado, resultado similar às porcentagens encontradas por Stephanis (1995), em centros de produção de juvenis de peixes marinhos no mediterrâneo.

Devido ao seu alto valor de implantação, o centro de produção de juvenis de robalo-flecha estaria restrito a empresários capitalizados, ou a empresas especializadas de médio ou grande porte, porém pouco atrativo ao sistema de cultivo familiar.

TABELA 1 - Aplicações de Investimento Necessárias para Construção do Centro de Produção de Juvenis de Robalo-Flecha, Estado de Santa Catarina, Fevereiro de 2013

Item	Preço total (R\$) ¹	Vida útil (anos)	Depreciação anual (R\$) ²	Juros anuais do capital (R\$) ³
1. Terreno (3.000 m ²)	300.000,00			36.000,00
2. Sistema de captação/aeração água	65.000,00	10	6.500,00	7.800,00
3. Galpão	306.361,00	25	12.254,44	36.763,32
3.1. Instalações elétricas e hidráulicas	12.808,00	25	512,32	1.536,96
3.2. Setor de reprodutores	62.604,16	10	6.260,42	7.512,50
3.3. Setor larvicultura	58.604,16	10	5.860,42	7.032,50
3.4. Setor alimento vivo	84.000,00	10	8.400,00	10.080,00
3.5. Setor berçário	65.104,16	10	6.510,42	7.812,50
3.6. Setor administrativo/microscopia	22.600,00	10	2.260,00	2.712,00
3.7. Estoque insumos	16.789,00	10	1.678,90	2.014,68
4. Subestação de energia com gerador	50.000,00	20	2.500,00	6.000,00
5. Transporte (carro/barco)	66.000,00	10	6.600,00	7.920,00
6. Aquisição de reprodutores	10.000,00	10	1.000,00	1.200,00
7. Elaboração do projeto (2%)	22.397,41			
8. Investimento total	1.142.267,87		60.336,91	134.384,46

¹Valores em R\$. O valor médio do dólar referente ao período de instalação do projeto US\$2,56 em 30/11/14.

²Instrução Normativa SRF n. 162, de 31 de dezembro de 1998.

³Taxa de 12% a.a. sobre capital inicial de investimento.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados Brasil (1999), Scorvo Filho, Martins e Frasca-Scorvo (2004).

TABELA 2 - Custo Total de Produção (CTP) por Ano Produtivo nos Três Cenários Propostos para o Centro de Produção de Juvenis de Robalo-Flecha, Estado de Santa Catarina, 2014 (R\$)

Custo	Cenário A	Cenário B	Cenário C
1. Mão de obra permanente	161.463,65	161.463,65	161.463,65
2. Alimentação dos reprodutores	1.075,20	1.075,20	1.075,20
3. Manutenção (instalações e equipamentos)	6.033,69	6.033,69	6.033,69
4. Despesas operacionais (telefone, energia elétrica, água doce)	9.537,70	9.537,70	9.537,70
5. <i>Artemia</i>	7.411,60	14.823,20	22.234,80
6. Insumos do setor de alimento vivo	1.704,52	3.409,04	5.113,57
7. Insumos larvicultura e berçário	15.702,15	31.404,30	41.106,45
8. Hormônio LHRH-a	1.614,41	1.614,41	1.614,41
9. Despesas da produção (energia elétrica, água doce e transporte)	24.523,83	28.749,14	32.974,46
Custo operacional efetivo (COE)	229.066,75	258.110,34	287.153,92
10. Depreciação	60.336,91	60.336,91	60.336,91
11. Encargos sociais	66.200,10	66.200,10	66.200,10
12. Encargos financeiros	37.202,36	41.001,26	44.800,16
Custo operacional total (COT)	392.806,12	425.648,60	458.491,09
13. Juros anuais	134.384,46	134.384,46	134.384,46
14. Capital de giro	20.616,01	23.229,93	25.843,85
15. Remuneração do empreendedor	50.000,00	50.000,00	50.000,00
Custo total de produção (CTP)	597.806,58	633.292,99	668.719,40

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Relação entre os Aspectos Zootécnicos e Econômicos dos Custos Totais de Produção (CTP) nos Diferentes Cenários Analisados de Produção de Juvenis Robalo-Flecha, Estado de Santa Catarina, 2014

Aspectos zootécnicos e econômicos	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Número de ovos estocados/ciclo	2.500.000	2.500.000	2.500.000
Taxa de sobrevivência larvicultura (%)	5	10	15
Número de juvenis transferidos para o berçário	125.000	250.000	375.000
Taxa de sobrevivência berçário (%)	75	80	85
Número de juvenis para comercialização/ciclo	93.750	200.000	318.750
Ciclos/ano	5	5	5
Número de juvenis para comercialização/ciclo	468.750	1.000.000	1.593.750
Custo total de produção (R\$/unidade)	1,28	0,63	0,42

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Indicadores Econômicos de Rentabilidade (Receita Bruta, Taxa Interna de Retorno, Retorno do Capital e Valor Presente Líquido), Considerando os Diferentes Cenários de Produção e Preços de Venda de Juvenis de Robalo-Flecha, Estado de Santa Catarina, Fevereiro de 2013

Preço de venda (R\$/unidade)	1,50	2,00	2,50
Sobrevivência (Cenário A)			
Receita bruta (RB) (R\$)	703.125,00	937.500,00	1.171.875,00
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	0	-5	12
Valor presente líquido (VPL) (R\$)	1.159.738,54	-588.725,64	127.350,80
Retorno do capital - <i>Payback period</i> (RC) (anos)			>8
Sobrevivência (Cenário B)			
Receita bruta (RB) (R\$)	1.500.000,00	2.000.000,00	2.500.000,00
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	27	52	75
Valor presente líquido (VPL) (R\$)	3.535.064,38	2.341.603,64	3.869.233,38
Retorno do capital - <i>Payback period</i> (RC) (anos)	2,5	2	1,5
Sobrevivência (Cenário C)			
Receita bruta (RB) (R\$)	2.390.625,00	3.187.500,00	3.984.375,00
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	68	105	140
Valor presente líquido (VPL) (R\$)	3.535.064,38	5.969.724,29	8.404.384,20
Retorno do capital - <i>Payback period</i> (RC) (anos)	1,5	1	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Os custos de investimento aplicado no centro produtivo estão diretamente relacionados com as taxas de depreciação e juros do capital anual das estruturas e equipamentos da produção (ALVAREZ-LAJONCHÈRE; TAYLOR, 2003). Ou seja, quanto maior o empreendimento, maior será a incidência de juros sobre capital, logo centros de produção de juvenis tendem a otimizar suas estruturas produtivas, para aumentar a rentabilidade ao longo dos ciclos de produção.

Os valores de juvenis de peixes marinhos oscilam de acordo com a espécie e a região

produtora e devido seus altos custos de produção, os preços destes juvenis são mais altos que dos juvenis de ambiente de águas continentais. Conforme reportado por Sanches, Tosta e Souza Filho (2013), o preço por juvenil de bijupirá (*Rachycentron canadum*) varia entre R\$2,00 e R\$3,00; enquanto o preço de alevinos de espécies carnívoras de água doce, como dourado (*Salminus maxillosus*), oscila entre R\$1,20 e R\$2,00.

Os custos podem ser alterados, caso este empreendimento seja alocado em outra região do país, com menor interesse imobiliário

e menor investimento na construção civil. Considerando também as necessidades fisiológicas para a espécie a ser produzida, no caso o robalo-flecha, regiões mais quentes reduziram gastos com energia elétrica devido a não utilização de aquecedores, além de estar situada mais próxima aos maiores consumidores finais, no Nordeste e Sudeste do Brasil. A seleção do local para implantação do empreendimento é essencial para eficiência técnica e econômica da produção de juvenis (ALVAREZ-LAJONCHÈRE; PÉREZ-ROA, 2012).

Com taxas de sobrevivência superiores a 10%, os resultados obtidos corroboram com a lucratividade do empreendimento conforme cenários “B e C” deste estudo. Ambos cenários possuem o Valor presente líquido (VPL) positivo, com Taxas internas de retorno (TIR) entre 27% e 140%, esses indicadores foram similares aos encontrados por Sanches, Tosta e Souza-Filho (2013) na produção de formas jovens de bijupirá. Contudo, centros de produção de juvenis são empreendimentos economicamente atrativos, com a TIR atingindo valores muito superiores ao valor da taxa base de juros SELIC atual, e com período de Retorno do capital (RC) variando de 3 até 1 ano para recuperação, de acordo com o preço de venda praticado.

O custo de produção por juvenil, encontrado neste estudo nos cenários “B e C”, foi similar ao encontrado por Alvarez-Lajonchère e Taylor (2003), na Flórida (USA), para um centro de produção de juvenis para mesma espécie, com capacidade de produção similar. Contudo, estudos de viabilidade econômica da produção de espécies de peixes marinhos são escassos e variam de acordo com a região, dificultando comparações com dados obtidos neste estudo.

Nas etapas de larvicultura, os maiores custos de produção foram relacionados com: mão de obra, energia elétrica, depreciação e encargos financeiros sobre o capital, e a produção de alimento vivo, principalmente a *Artemia*, de acordo com o sugerido por Moretti, Fernandez-Criado e Vetillart (2005). E devido à maior complexidade tecnológica e taxas de risco mais elevadas, a operação de centros de produção de juvenis devem possuir indicadores de rentabilidade elevados (SANCHES; TOSTA; SOUZA-FILHO, 2013).

O setor de produção de alimento vivo é o mais oneroso na cadeia produtiva, consideran-

do a demanda de mão de obra, custos com energia elétrica, insumos e encargos financeiros e sociais do capital. Porém, estes custos podem ser reduzidos com algumas modificações, como: a utilização de formulações comerciais de concentrados de microalgas, que podem substituir todo o setor de produção das mesmas (KAM et al., 2002), assim como a técnica empregada na produção e manutenção da produção de rotíferos, que pode ser melhorada com a utilização de sistemas de recirculação de água (SUANTIKA et al., 2001). O maior gasto no setor de alimento vivo foi relativo ao consumo de *Artemia*, que possui alto custo e oscilação de preço, devido à influência do câmbio monetário e da oferta do produto, e muitas vezes custo de pouca qualidade são comercializados, elevando ainda mais o custo. Segundo Alvarez-Lajonchère e Taylor (2003) existem algumas maneiras de reduzir o consumo da *Artemia* na produção: usar este insumo eficientemente, procedimentos de incubação e eclosão bem estabelecidos, retardar o fornecimento de *Artemia* para as larvas, mantendo um maior período oferecendo rotíferos maiores e o provimento de dietas artificiais de qualidade.

Para reduzir os riscos e evitar margens de lucros menores, é fundamental o acompanhamento diário de informações econômicas do centro produtivo, sendo necessário atrelar as práticas zootécnicas de produção com a viabilidade econômica (SCORVO FILHO; MARTINS; FRASCÁ-SCORVO, 2004). Metas de produção devem ser determinadas a fim de aumentar as taxas de sobrevivência, visando melhorar a tecnologia de produção e aumentar a lucratividade estimada. Os custos de produção podem ser reduzidos com a melhoria do manejo, aperfeiçoando o gerenciamento do fotoperíodo, temperatura, salinidade, troca de água e adequação de sistemas de recirculação com *skimmers* proteicos, refletindo positivamente nas taxas de sobrevivência dos juvenis, reduzindo os custos de produção final.

O processo tecnológico de produção já é bem estabelecido, porém, nos primeiros anos de operação, é previsto uma produção um pouco abaixo da capacidade ótima. Essa produtividade inicial baixa pode estar relacionada com a adaptação da tecnologia dos processos produtivos e mão de obra (MORETTI; FERNANDEZ-CRIADO; VETILLART, 2005). Além disso, com o desenvolvimento de tecnologias de larvicultura, a taxa de

sobrevivência pode ser melhorada.

A atividade de produção de juvenis de peixes marinhos passa por um período particular no Brasil, de grande demanda e baixa oferta, tornando valores e índices de rentabilidade muito atrativos. Segundo Alvarez-Lajonchère (2004), a estimativa do potencial de mercado para juvenis de robalos na América Latina compreende uma demanda de mais de 100 milhões de juvenis por ano. Contudo, a existência de laboratórios eficientes na produção de juvenis influencia toda a cadeia produtiva, propiciando segurança para engorda de peixes marinhos no Brasil (SANCHES; TOSTA; SOUZA-FILHO, 2013).

LITERATURA CITADA

ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L. Cultivo de robalos: potencialidades e resultados. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 15-21, 2004.

_____. et al. Design of a pilot-scale tropical marine finfish hatchery for a research center at Mazatlán, Mexico. **Aquacultural Engineering**, Kidlington, Vol. 36, p. 81-96, 2007.

_____.; PÉREZ-ROA, R. Site selection for tropical marine fish hatchery and its application in the Caribbean coast of Nicaragua. **Aquacultural Engineering**, Kidlington, Vol. 46, pp. 10-17, 2012.

_____.; TAYLOR, R. G. Economies of scale for juvenile production of common snook (*Centropomus undecimalis* Bloch). **Aquaculture Economics e Management**, Vol. 7, pp. 273-292, 2003.

_____.; TSUZUKI, M. Y. A review of methods for *Centropomus* spp. (snooks) aquaculture and recommendations for the establishment of their culture in Latin America. **Aquaculture Research**, Kidlington Vol. 39, pp. 684-700, 2008.

BRASIL. Receita Federal. Instrução Normativa SRF n. 162, de 31 de dezembro de 1998. Fixa prazo de vida útil e taxa de depreciação dos bens. **Diário Oficial da União**, 7 jan. 1999. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/ins/Ant2001/1998/in16298ane1.htm>>. Acesso em: 28 maio 2014.

CERQUEIRA, V. R. Cultivo de robalo-peva, *Centropomus parallelus*. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: UFSM, 2010. v. 2, p. 489-520.

FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1979. 328 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The State of world fisheries and aquaculture**. Fisheries and aquaculture department. Rome: FAO, 2012. 209 p.

KAM, L. E. et al. Size economies of a Pacific threadfin (*Polydactylus sexfilis*) hatchery in Hawaii. **Journal of the World Aquaculture Society**, Vol. 33, pp. 410-424, 2002.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, p. 123-139, 1976.

5 - CONCLUSÃO

- 1) A instalação e o funcionamento de um centro de produção de juvenis de robalo-flecha na região sul do Brasil, Estado de Santa Catarina, apresentam bons índices de rentabilidade quando as taxas de sobrevivência foram superiores a 10% e, segundo este estudo, o menor preço praticado já proporciona resultados promissores.
- 2) Apesar do alto custo de implantação, o retorno do capital investido ocorre em menos de 3 anos, sendo um agronegócio economicamente interessante e atrativo no país.

MORETTI, A.; FERNANDEZ-CRIADO, M. P.; VETILLART, R. 2005 **Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream**. Rome: FAO, 2005. v. 2, 194 p.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A. Principais problemas enfrentados atualmente pela aqüicultura brasileira. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.; SOTO, D. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: SEAP, 2008. p. 135-158.

RECEITA FEDERAL. **Banco de dados**. Brasília: Receita Federal. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/pagamentos/jrselic.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

RIVAS, L. R. Systematic review of the perciform fishes of the genus *Centropomus*. **Copeia**, Lawrence, Vol. 3, pp. 579-611, 1986.

SANCHES, E. G.; TOSTA, G. A. M.; SOUZA-FILHO, J. J. Viabilidade econômica da produção de formas jovens de Bijupirá (*Rachycentron canadum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, p. 15-26, 2013.

SCORVO FILHO, J. D.; MARTINS, M. I. E. G.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. Instrumentos para análise da competitividade na piscicultura. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Eds.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, 2004. cap. 17.

STEPHANIS, J. **Economic viability of production systems sea bass/sea bream in Greece (industrial scale)**. Paris: CIHEAM, 1995. 13 p.

SUANTIKA, G. et al. The use of ozone in a high density recirculation system for rotifers. **Aquaculture**, Kidlington, Vol. 201, pp. 35-49, 2001.

TUCKER JUNIOR, J. W. Snook and tarpon snook culture and preliminary evaluation for commercial farming. **The progressive fish-culturist**, Vol. 49, Issue 1, pp. 49-57, 1987.

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE ROBALO-FLECHA (CENTROPOMUS UNDECIMALIS) NO ESTADO DE SANTA CATARINA

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade econômica para instalação e funcionamento de um centro de produção de juvenis de robalo-flecha, *Centropomus undecimalis*. A análise econômica foi realizada através de planilhas de investimentos e fluxo de caixa anual, considerado o tempo de funcionamento de dez anos. A lucratividade do empreendimento é boa quando são obtidas taxas de sobrevivências superiores a 10% na larvicultura e 80% no berçário. Apesar do alto custo de implantação, o retorno do capital investido ocorre em menos de 3 anos, sendo uma atividade aquícola economicamente interessante e atrativa no país.

Palavras-chave: *centropomus undecimalis*, larvicultura, piscicultura marinha.

ECONOMIC FEASIBILITY OF JUVENILE PRODUCTION OF COMMON SNOOK (CENTROPOMUS UNDECIMALIS) IN SANTA CATARINA STATE, BRAZIL

ABSTRACT - The aim of this study was to analyze the economic feasibility of a commercial hatchery for rearing juvenile common snook, *Centropomus undecimalis*, installed and operated in Santa Catarina state, south of Brazil. The economic analysis was performed using investments spreadsheets

and annual cash flow for an operating time of 10 years. The profitability of the enterprise is interesting when survival rates exceeding 10% in the hatchery period are obtained and 80% in the nursery. Despite the high deployment cost, the return on invested capital is in less than 3 years, therefore it is an economically interesting and attractive aquaculture activity in the country.

Key-words: *centropomus undecimalis, larviculture, marine fish farming.*

Recebido em 13/07/2015. Liberado para publicação em 30/09/2015.