

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE FORMAS JOVENS DE BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*)

Eduardo Gomes SANCHES ¹; Gitonilson Antônio Moreira TOSTA ²; José Jerônimo SOUZA-FILHO ²

RESUMO

O bijupirá (*Rachycentron canadum*) é um dos mais importantes peixes marinhos cultivados no Brasil. Neste estudo analisou-se a viabilidade econômica da produção de formas jovens desta espécie. Para dimensionar os custos de produção foram considerados o custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total de produção (CTP). Os índices para a avaliação da rentabilidade foram a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Retorno do Capital (RC) e o Valor Presente Líquido (VPL). A análise de investimento foi realizada por meio da elaboração de fluxo de caixa e determinação de indicadores de viabilidade econômica. O fluxo de caixa foi determinado a partir da confecção das planilhas de investimento, despesas e receitas para um horizonte de projeto de dez anos. As análises demonstraram que a diminuição do preço de venda e da taxa de sobrevivência afeta fortemente a viabilidade econômica. O aluguel da área e a mão-de-obra representaram a maior parcela do custo operacional total (COT). A Taxa Interna de Retorno (TIR) variou de negativa a 232% afetada pelas taxas de sobrevivência (de 5 a 20%) e pelos três preços de venda (R\$ 1,50; 2,00 e 2,50/unidade) avaliados. Conclui-se que a produção de formas jovens de bijupirá é economicamente viável quando a sobrevivência é superior a 10% e o preço de venda superior a R\$ 2,00/unidade, apresentando indicadores de rentabilidade atrativos, comparada a outros empreendimentos aquícolas.

Palavras chave: Larvicultura; cobia; rentabilidade; maricultura

ECONOMIC FEASIBILITY OF COBIA JUVENILE PRODUCTION (*Rachycentron canadum*)

ABSTRACT

Cobia (*Rachycentron canadum*) is one of the most important marine fish cultured in Brazil. This study analyzes the economic viability of the cobia juvenile production. For evaluate the cost of production, were considered the effective operational cost (EOC), total cost operational (TCO) and the total cost of production (TCP). The indexes for the evaluation of the profitability were the Internal Return Rate (IRR), Pay Back Period (PP) and Net Present Value (NPV). Investment analyses were realized through cash flow and determination of economic viability indicators. The cash flow was determined through paneloads of investment elaborations, annual inputs and outputs for a period of ten years. The analysis showed that the decrease of the price of sale and survivor rate has a hard impact in economic viability. The land rental and labor represents the largest portion of the total cost of production (TCP). The Internal Return Rate (IRR) it varied from negative to 232% affected for the survival rates (from 5 to 20%) and for the three market prices (R\$ 1.50; 2.00 and R\$ 2.50/unit). It can be concluded that the cobia juvenile production is presented economically viable, when survival rate is higher at 10% and market price is higher at R\$ 2.00/unit, with attractive profitability indicators compared to other aquaculture ventures.

Key words: Larviculture; bijupira; profitability; mariculture

Artigo Científico: Recebido em 10/03/2012 – Aprovado em 25/01/2013

¹ Pesquisador Científico, Doutor. Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Norte. Instituto de Pesca/APTA/SAA. Rua Joaquim Lauro Monte Claro Neto, 2275 - Itaguá - CEP: 11.680-000 - Ubatuba - SP - Brasil. e-mail: esanches@pesca.sp.gov.br (autor correspondente)

² Pesquisadores, Mestres. Bahia Pesca S.A. Av. Adhemar de Barros, 967 - Ondina - CEP: 40.170-110 - Salvador - BA - Brasil. e-mail: gtosta@gmail.com; jeronfilho@gmail.com

INTRODUÇÃO

O bijupirá, *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766), também conhecido por parambijú ou cobia, é uma espécie de grande porte, pelágica e migradora que habita toda a costa brasileira em áreas costeiras e alto-mar, podendo atingir 60 kg e dois metros de comprimento. Esta espécie tem sido indicada para o desenvolvimento da aquicultura comercial e uma das prioritárias para o cultivo no Golfo do México, sudeste dos Estados Unidos e águas subtropicais e tropicais ao longo da costa Atlântica da América do Sul, com destaque para o Brasil (BENETTI, 2003). A opção pelo bijupirá é resultado de sua elevada taxa de crescimento (podendo atingir 6 a 8 kg em um ano de cativeiro), boa resistência ao manejo e eficiente conversão alimentar, além da grande demanda de mercado (BENETTI *et al.*, 2010). Avaliando o desenvolvimento do cultivo do bijupirá em Taiwan, CHANG (2003) afirmou que, embora a área destinada aos cultivos desta espécie represente apenas 0,08% da área total ocupada pela maricultura, o bijupirá responde por 14% do faturamento do setor.

Seguindo o sucesso desta atividade em Taiwan, o cultivo do bijupirá se desenvolveu rapidamente através do Sul e Sudeste da Ásia, Américas e regiões do Caribe (YEH, 2000; LIAO *et al.*, 2004), embora grande parte da produção ainda esteja concentrada na China e em Taiwan (BENETTI, 2003; KAISER e HOLT, 2004; LIAO e LEANO, 2007).

O litoral do Brasil dispõe de vastos recursos para propiciar o desenvolvimento da piscicultura marinha, entretanto, a oferta de formas jovens é o que mais restringe este desenvolvimento (CERQUEIRA, 2005). Corroborando esta questão, SANCHES *et al.* (2006) demonstraram a viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, entretanto, concluíram que um dos maiores entraves para a implantação de cultivos comerciais tem sido a obtenção de formas jovens desta espécie. Este mesmo conceito foi reforçado por COX *et al.* (2006) que afirmaram ser a produção de larvas e formas jovens como essencial para o desenvolvimento e a sustentabilidade da piscicultura marinha.

No caso do Brasil a piscicultura marinha só conseguirá se estabelecer se as políticas públicas, em conjunto com a iniciativa privada, conseguirem superar este grande obstáculo que é a falta de produção de formas jovens de diferentes espécies marinhas em escala comercial (OSTRENSKY *et al.*, 2008). Pequenos laboratórios têm iniciado suas atividades (nos Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Espírito Santo, Bahia e Pernambuco), porém, esta produção não tem sido efetiva em resolver esta lacuna da cadeia produtiva, sendo que muitos destes já encerraram suas atividades. Grande parte disto se deve a falta de conhecimento da tecnologia, que ainda está em fase de desenvolvimento, e à questões sobre a viabilidade econômica deste tipo de empreendimento. Para MIAO e TANG (2002), a aquicultura não é apenas uma atividade biológica e sim uma atividade econômica; para tanto, os estudos devem, necessariamente, abordar os aspectos da bioeconomia dos cultivos. A existência de laboratórios eficientes na produção de formas jovens se reflete em toda a cadeia produtiva, propiciando segurança para a engorda de peixes marinhos no Brasil. Já foi observado por MIAO *et al.* (2009) que a qualidade e a quantidade de formas jovens de bijupirá disponíveis no mercado afetam a rentabilidade dos empreendimentos dedicados a esta atividade, refletindo em descontinuidade da produção nos empreendimentos de engorda.

Nos cultivos de peixes marinhos no Mediterrâneo as formas jovens representam até 26% do custo total de produção (ALVAREZ-LAJONCHÈRE e TAYLOR, 2003). Em Taiwan, representam 20,46% dos custos variáveis na engorda do bijupirá (MIAO *et al.*, 2009). Considerando esta representatividade na formação do preço final do peixe produzido, torna-se essencial saber qual o real custo de produção das formas jovens. Por outro lado, empreendimentos que produzem formas jovens em maior quantidade e com melhores taxas de sobrevivência conseguem praticar preços unitários menores, favorecendo sua rentabilidade (MIAO e TANG, 2002).

O acesso à informações sobre o processo produtivo à análises de rentabilidade são essenciais para a tomada de decisão do investidor

(VERA-CALDERÓN e FERREIRA, 2004; MIAO *et al.*, 2009). Considerando estes fatores, o objetivo deste trabalho foi apresentar um estudo sobre a viabilidade econômica da produção de formas jovens de bijupirá, tomando como escala de produção as taxas de sobrevivência atualmente obtidas na larvicultura da espécie, contribuindo para o desenvolvimento deste elo da cadeia produtiva no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os índices técnicos sobre a reprodução e a larvicultura do bijupirá foram baseados nos dados publicados na literatura (CARVALHO, 2005; HOLT *et al.*, 2007; BENETTI *et al.*, 2008a) e que vem sendo utilizados por laboratórios no Brasil (em Ilhabela/SP e Salvador/BA). Paralelamente foram utilizados parâmetros provenientes do modelo empregado em países do Sudeste Asiático, notadamente o Vietnã, tradicional produtor desta espécie (NHU *et al.*, 2011). A estrutura do empreendimento, com previsão de instalação no município de Ubatuba/SP, prevê a existência de um galpão e de uma área externa. O galpão (400 m²) é dividido em um escritório, uma área para maturação (02 tanques de 80.000 L), um setor de desova e incubação de ovos (08 tanques de eclosão dos ovos de 500 L), uma área para *Artemia* (06 tanques de eclosão de 500 L), um setor de produção e estocagem de alimento (02 freezers verticais e 01 geladeira), um laboratório e um depósito de materiais. A área externa (coberta por uma estufa agrícola) é dividida entre o setor de produção de alimentos vivos (10 tanques para a produção de rotíferos, de 5.000 L) e a área de larvicultura (08 tanques de 30.000 L).

O valor do aluguel anual de uma área situada em região costeira, com metragem aproximada de 2.000 a 3.000 m², pesquisado junto a imobiliárias do litoral norte do estado de São Paulo, situou-se em 100 mil reais/ano. A mão-de-obra prevista no empreendimento consiste em um profissional da área de aquicultura (com nível superior e salário de R\$ 3.500,00/mês) acrescido de seis ajudantes de nível médio (salário de R\$ 800,00/mês). Foi prevista uma remuneração anual ao empreendedor no valor de R\$ 60.000,00.

O número de reprodutores (16 machos e 14 fêmeas, com peso médio de 12 kg) foi estabelecido

considerando os resultados obtidos (fertilidade, fecundidade, número de desovas/ano e desempenho reprodutivo) por BENETTI *et al.* (2008b). A cada dez anos, o plantel de reprodutores deve ser renovado. A alimentação das matrizes é realizada com peixes na proporção de 3-5% do peso vivo ao dia. Três meses antes da estação de desova a alimentação é enriquecida com o acréscimo de lulas, óleo de peixe e um premix mineral e vitamínico.

Neste estudo foram consideradas quatro desovas ao longo da estação reprodutiva (quatro meses), totalizando uma produção de 6 milhões de ovos o que, através de uma taxa de eclosão de 80%, resultariam em 4,8 milhões de larvas estocadas nos tanques de larvicultura a cada ciclo. Após a reprodução, que ocorre sem a necessidade de indução hormonal, os ovos são coletados em uma rede de 500 µm automaticamente pelo sistema coletor de ovos dos tanques de matrizes. Posteriormente os ovos são transferidos para as incubadoras (500 L), em uma densidade de 1.000 a 2.000 ovos L⁻¹.

O sistema de larvicultura empregado é o semi-intensivo, utilizando uma densidade de 5 larvas L⁻¹ e compreendendo um período de trinta dias. A alimentação envolve a utilização de rotíferos entre os dias 2 a 8 (enriquecidos por 12 h com Selco®) (INVE, Utah, EUA) como primeiro alimento, na densidade de 2,0 a 3,5 ind mL⁻¹, seguidos pelo uso de *Artemia* (náuplio) entre os dias 6 a 10, na densidade de 1,0 a 2,0 ind mL⁻¹, *Artemia* (não enriquecida) entre os dias 8 a 12 e *Artemia* entre os dias 10 a 25 (enriquecida por 24 h com DHA Selco®) (INVE, Utah, EUA), na densidade de 1,5 a 5,0 ind mL⁻¹. A checagem da densidade dos organismos alimento é realizada a cada seis horas, sendo ajustada para os valores propostos. O *weaning* (fase de mudança do regime de alimentação de presas vivas para a dieta inerte) é realizado entre os dias 15 a 25 com ração Otohime® (Marubeni Nisshin Feed, Japão). A ração é fornecida seis vezes ao dia em quantidade variável conforme a ingestão dos peixes. Periodicamente, a partir desta fase, as larvas são separadas por tamanho (*grading*) para evitar o canibalismo. Após 30 dias as formas jovens, com 8 a 10 cm, podem ser vendidas ao setor produtivo.

A viabilidade da atividade foi averiguada a partir de escalas de produção baseadas nas taxas

de sobrevivência atualmente obtidas em escalas comerciais, sendo a rentabilidade verificada considerando diferentes preços de mercado. A produção de formas jovens foi condicionada a três taxas de sobrevivência (5; 10 e 20%), que determinariam a eficiência do empreendimento. A menor taxa de sobrevivência resultou em uma produção anual de 240.000 formas jovens e a maior taxa uma produção de 960.000 de formas jovens de bijupirá/ano. Como a tecnologia de produção ainda encontra-se em fase de desenvolvimento, as taxas de sobrevivência, apesar de baixas, tem sido as obtidas nos empreendimentos comerciais e foram utilizadas como “escala de produção” na determinação dos custos operacionais, sendo os custos com a alimentação calculados de acordo com o número de formas jovens produzidas. Como cenário para avaliação econômica da escala de produção, as taxas de sobrevivência foram avaliadas mediante três preços de venda (R\$ 1,50; 2,00 e 2,50), considerando a variação de valores que vem sendo praticada no mercado nacional, sendo ainda prevista a perda total de duas safras anuais (no segundo e no quinto ano) dentro do horizonte de avaliação deste estudo (dez anos). Tal proposta encontra apoio no elevado risco deste tipo de empreendimento.

Para a análise econômica a estrutura dos custos de produção foi baseada na metodologia de MARTIN *et al.* (1994). O ciclo de produção para o cálculo do custo operacional foi de doze meses. Considerou-se a seguinte disposição dos custos:

a) Custo operacional efetivo (COE), onde são incluídas as despesas com: mão-de-obra permanente, alimentação e demais materiais utilizados durante o processo produtivo da piscicultura;

b) Custo operacional total (COT), que inclui a soma do COE acrescidas dos encargos sociais, quando se tratar de mão-de-obra (contribuição ao INSS, férias e outras despesas), utilizando-se para esse cálculo o valor de 40% do custo gasto com mão-de-obra; encargos financeiros, estimados como sendo uma taxa de juros anual que incide sobre a metade do COE no ciclo de produção; e a depreciação das instalações e dos equipamentos;

c) Custo total de produção (CTP), que é a soma do COT adicionada aos custos relativos aos juros anuais do capital referente ao investimento e a remuneração do empreendedor.

Cabe destacar que não foram considerados, na avaliação dos custos da larvicultura do bijupirá, os referentes à embalagem, comercialização, divulgação e marketing e impostos incidentes na venda.

Complementando a análise de rentabilidade foram utilizados, ainda, os seguintes parâmetros:

a) Receita Bruta (RB): é o produto do rendimento da criação por ciclo multiplicado pelo preço de venda da forma jovem praticado pelo empreendedor;

b) Lucro Operacional (LO): diferença entre a RB e o COT. Esse indicador mede a lucratividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade. Deste modo tem-se:

$$LO = RB - COT;$$

c) Margem Bruta (MB): margem em relação ao COT, isto é, o resultado obtido após o empreendedor arcar com o custo operacional, considerando o preço de venda das formas jovens e a produtividade do sistema de produção.

$$MB = (RB - COT) / COT \times 100;$$

d) Fluxo de Caixa (FC): constitui a soma algébrica das entradas (receita bruta) e das despesas (saídas de caixa) efetuadas durante o ciclo da atividade sobre o CTP. Possibilita identificar um fluxo líquido financeiro a cada ano e foi utilizado para o cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR), do Retorno do Capital (RC) e do Valor Presente Líquido (VPL).

Para calcular o fluxo de caixa foram consideradas as despesas referentes ao investimento inicial (no primeiro ano) e o custo operacional efetivo acrescido dos encargos financeiros e sociais de mão-de-obra. Não foi incluído o capital de giro necessário à manutenção do primeiro ciclo de produção.

Os preços utilizados nos cálculos foram baseados nos praticados no litoral norte do estado

de São Paulo, no período de janeiro a fevereiro de 2012. Para avaliar a viabilidade econômica considerou-se um horizonte de tempo de exploração de dez anos, com o investimento aplicado integralmente no ano zero. Como indicador econômico, foi utilizada a Taxa Interna de Retorno (TIR). Ao se avaliar um projeto pela TIR, verifica-se que ele só é economicamente viável quando essa taxa for superior a uma determinada taxa de atratividade. A taxa de atratividade considerada nesse estudo foi de 10,0% a.a. equivalente aos juros recebidos em aplicações financeiras que tem como base a SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia), que é divulgada pelo Comitê de Política Monetária Brasileira (COPOM). Balizada pela SELIC é que são definidas as taxas de juros cobradas pelo mercado financeiro.

Além da TIR foram utilizados outros indicadores, tais como o Retorno do Capital (RC), definido como o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital investido no projeto, e o Valor Presente Líquido (VPL), que é o valor atual da série de receitas futuras, do qual se subtrai o investimento inicial. O VPL foi estimado através do fluxo de caixa, descontadas as taxas que representam custos de capital de importância para o investidor. Um VPL acima de zero indica o mínimo de recuperação do capital investido.

RESULTADOS

Os investimentos necessários (incluindo toda a estrutura civil, hidráulica, elétrica e equipamentos) para a produção de formas jovens de bijupirá no município de Ubatuba/SP, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Investimentos necessários para a produção de formas jovens de bijupirá, Ubatuba, Brasil, fevereiro de 2012.

Item	Preço total (R\$)	Vida útil (anos)	Depreciação anual (R\$) (a)	Juros anuais do capital (R\$) (b) ¹	Total (R\$) (a) + (b)
1. Obras preliminares e licenças	50.000,00				
2. Captação de água	26.000,00	10	2.600,00	1.560,00	4.160,00
3. Galpão	60.000,00	10	6.000,00	3.600,00	9.600,00
3.1 Escritório	10.000,00	10	1.000,00	600,00	1.600,00
3.2. Área de maturação	95.000,00	10	9.500,00	5.700,00	15.200,00
3.3. Setor desova/incubação	25.000,00	10	2.500,00	1.500,00	4.000,00
3.4. Setor <i>Artemia</i>	25.000,00	10	2.500,00	1.500,00	4.000,00
3.5. Setor estocagem alimentação	15.000,00	10	1.500,00	900,00	2.400,00
3.6. Laboratório	40.000,00	10	4.000,00	2.400,00	6.400,00
3.7. Depósito	5.000,00	10	500,00	300,00	800,00
4. Área externa (estufa agrícola)	60.000,00	10	6.000,00	3.600,00	9.600,00
4.1. Setor produção alimentos vivos	30.000,00	10	3.000,00	1.800,00	4.800,00
4.2. Área de larvicultura	70.000,00	10	7.000,00	4.200,00	11.200,00
5. Aquisição dos reprodutores	20.000,00	10	2.000,00	1.200,00	3.200,00
6. Elaboração do projeto (3%)	15.930,00				
7. Investimento total	546.930,00		48.100,00	28.860,00	76.960,00

¹Taxa de 12% a.a. sobre o capital inicial.

Fonte: Dados obtidos junto a empreendimentos privados.

Os custos operacionais foram estimados dentro do horizonte de doze meses, embora as atividades da larvicultura desta espécie estejam concentradas em apenas quatro meses ao longo do ano (Tabela 2). A variação do custo operacional,

principalmente relacionada com a alimentação, ocorreu devido à constante adequação da quantidade de alimento fornecido, decorrente da observação de mortalidade no decorrer do ciclo larval.

Tabela 2. Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (CTP) por ciclo (12 meses) para a produção de formas jovens de bijupirá, Ubatuba, Brasil, fevereiro de 2012.

Sobrevivência 5%		Valor (R\$)
1. Aluguel anual da área		100.000,00
2. Mão-de-obra permanente		99.600,00
3. Alimentação matrizes		10.000,00
4. <i>Artemia</i>		10.000,00
5. Material enriquecimento alimento vivo		11.000,00
6. Insumos diversos ^a		20.000,00
7. Luz e telefone		60.000,00
8. Manutenção (instalações e equipamentos)		30.000,00
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)		340.600,00
9. Depreciação		48.100,00
10. Encargos sociais		39.840,00
11. Encargos financeiros		22.826,40
CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)		451.366,40
12. Juros anuais		28.860,00
13. Remuneração ao empreendedor		60.000,00
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (CTP)		540.226,40
Sobrevivência 10%		
1. Aluguel anual da área		100.000,00
2. Mão-de-obra permanente		99.600,00
3. Alimentação matrizes		10.000,00
4. <i>Artemia</i>		25.000,00
5. Material enriquecimento alimento vivo		25.000,00
6. Insumos diversos ^a		40.000,00
7. Luz e telefone		80.000,00
8. Manutenção (instalações e equipamentos)		30.000,00
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)		409.600,00
9. Depreciação		48.100,00
10. Encargos sociais		39.840,00
11. Encargos financeiros		22.826,40
CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)		520.366,40
12. Juros anuais		28.860,00
13. Remuneração ao empreendedor		60.000,00
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (CTP)		609.226,40
Sobrevivência 20%		
1. Aluguel anual da área		100.000,00
2. Mão-de-obra permanente		99.600,00
3. Alimentação matrizes		10.000,00
4. <i>Artemia</i>		50.000,00
5. Material enriquecimento alimento vivo		50.000,00
6. Insumos diversos ^a		60.000,00
7. Luz e telefone		100.000,00
8. Manutenção (instalações e equipamentos)		30.000,00
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)		499.600,00
9. Depreciação		48.100,00
10. Encargos sociais		39.840,00
11. Encargos financeiros		22.826,40
CUSTO OPERACIONAL TOTAL (COT)		610.366,40
12. Juros anuais		28.860,00
13. Remuneração ao empreendedor		60.000,00
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO (CTP)		699.226,40

^a *Insumos Diversos: envolvem os custos difusos efetuados na produção de rotíferos e Artemia e com a ração utilizada na larvicultura.*

Na Tabela 3 pode-se observar como a taxa de sobrevivência impactou significativamente os custos de produção das formas jovens de bijupirá.

Tabela 3. Estrutura dos custos de produção de formas jovens de bijupirá, Ubatuba, Brasil, fevereiro de 2012.

Variáveis zootécnicas e econômicas			
Larvas estocadas/desova (unidade)	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Taxa de sobrevivência (%)	5	10	20
Formas jovens produzidas/desova (unidade)	60.000	120.000	240.000
Larvicultura (ciclos/ano)	4	4	4
Produção total formas jovens/ano (unidade)	240.000	480.000	960.000
Custo Operacional Efetivo (COE) (R\$/unidade)	1,42	0,85	0,52
Custo Operacional Total (COT) (R\$/unidade)	1,88	1,08	0,64
Custo Total de Produção (CTP) (R\$/unidade)	2,25	1,27	0,73

Os indicadores de rentabilidade desta atividade são apresentados na Tabela 4. As taxas de sobrevivência, assim como os preços de venda praticados, afetaram significativamente o retorno econômico da produção de formas

jovens, sendo que, uma maior eficiência na larvicultura, que resulte em maior produção de formas jovens, minimiza parcialmente os efeitos da venda das unidades por um preço mais baixo.

Tabela 4. Indicadores de rentabilidade (Receita Bruta, Lucro Operacional, Margem Bruta, Taxa Interna de Retorno, Retorno do Capital e Valor Presente Líquido) considerando diferentes escalas de produção e preços de venda para a produção de formas jovens de bijupirá, Ubatuba, Brasil, fevereiro de 2012.

Preço de Venda (R\$/unidade)	1,50	2,00	2,50
Sobrevivência 5%			
Receita Bruta (RB) (R\$)	360.000,00	480.000,00	600.000,00
Lucro Operacional (LO) (R\$)	-91.366,40	28.633,60	148.633,60
Margem Bruta (MB) (%)	-20,2	6,3	32,9
Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	-	-	-
Valor Presente Líquido (VPL) (R\$)	-	-	-
Retorno do Capital (RC) (anos)	-	-	-
Sobrevivência 10%			
Receita Bruta (RB) (R\$)	720.000,00	960.000,00	1.200.000,00
Lucro Operacional (LO) (R\$)	199.634,00	439.634,00	679.634,00
Margem Bruta (MB) (%)	38,4	84,5	130,6
Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	0,2	29,2	59,1
Valor Presente Líquido (VPL) (R\$)	-401.482,56	627.061,89	1.655.606,54
Retorno do Capital (RC) (anos)	-	4,0	1,0
Sobrevivência 20%			
Receita Bruta (RB) (R\$)	1.440.000,00	1.920.000,00	2.400.000,00
Lucro Operacional (LO) (R\$)	829.633,60	1.309.633,60	1.789.633,60
Margem Bruta (MB) (%)	135,9	214,6	293,2
Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	74,6	149,7	232,4
Valor Presente Líquido (VPL) (R\$)	2.175.631,02	4.232.720,12	6.289.809,22
Retorno do Capital (RC) (anos)	1,0	1,0	1,0

DISCUSSÃO

Este estudo apontou um custo de R\$ 546.930,00 para implantação de um laboratório de produção de formas jovens de bijupirá. Segundo MORALES (1986), a maior inversão de capital em empreendimentos de larvicultura está relacionada à construção das instalações. Este elevado aporte de investimento inicial limita esta atividade à empreendedores com maior capacidade financeira, além de estabelecer uma base de valor para este tipo de empreendimento no Brasil.

Um dos componentes que mais afetou os custos de produção foi o aluguel anual da área. Considerando que as áreas litorâneas do estado de São Paulo são muito valorizadas (caso do município de Ubatuba), o deslocamento do empreendimento para áreas de menor interesse imobiliário resultaria em uma redução significativa no custo de produção das formas jovens e a ampliação da rentabilidade desta atividade econômica. Como os peixes também seriam beneficiados com um clima de temperaturas mais elevadas, que ampliariam a estação de desova, otimizando a produção do empreendimento, consideramos importante que futuros estudos neste tema abordem a viabilidade econômica da implantação de laboratórios produtores de formas jovens de peixes marinhos na região nordeste do Brasil.

Um ponto importante a ser destacado reside no dimensionamento da quantidade de reprodutores do empreendimento. Embora esta espécie seja muito prolífica (duas a quatro fêmeas com peso entre 10 a 15 kg podem gerar de dois a sete milhões de ovos por ano), uma maior quantidade de matrizes amplia a base genética do plantel, minimizando os riscos de consanguinidade e consequente depleção do desempenho produtivo das formas jovens produzidas.

O sistema de larvicultura escolhido neste estudo foi estudado por LEE *et al.* (1997) que, avaliando diferentes sistemas, afirmaram que o sistema semi-intensivo, para peixes marinhos, propicia um melhor retorno econômico do que o sistema intensivo (recirculação de água salgada), por ter menor custo de operação e propiciar maior taxa de sobrevivência. As taxas de crescimento de larvas de peixes marinhos no sistema semi-

intensivo são elevadas (0,5 g em 20 dias e 5 g em 45 dias). Já em sistemas intensivos, as larvas apresentam menor desenvolvimento (0,8 g em 30 dias) (HOLT *et al.*, 2007). Esta situação prevê vantagens a laboratórios que adotam o sistema semi-intensivo por resultar em uma produção de formas jovens com maior peso e mais adaptadas às condições de cultivo.

Outro ponto importante no *lay-out* do laboratório deste estudo foi a eliminação do setor de microalgas. Organismos alimento (rotíferos, *Artemia*) apresentam níveis mais altos de ácidos graxos polinsaturados quando são enriquecidos com produtos comerciais comparativamente ao enriquecimento convencional com a utilização de microalgas (FAULK e HOLT, 2005). Segundo HOLT *et al.* (2007), a utilização de microalgas vivas na larvicultura de peixes marinhos não apresenta benefício significativo comparado a concentrados comerciais de pastas de algas (ex. Algamac 3000, Aquafauna Biomarine, Califórnia, EUA). Isto permitiu eliminar o setor de produção de microalgas do laboratório, resultando em uma economia significativa de investimento e mão-de-obra.

Um importante componente de custos na larvicultura reside na utilização do organismo alimento *Artemia*. Neste estudo foi considerado um consumo de cistos de *Artemia* de 300 g para cada 1.000 formas jovens produzidas. Segundo ALVAREZ- LAJONCHÈRE e TAYLOR (2003), este seria o consumo médio dos empreendimentos de larvicultura de peixes marinhos, embora, em seus trabalhos com a larvicultura do robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*), estes autores tenham obtido um consumo de apenas 80 g para cada 1.000 formas jovens produzidas, com peso final de 1 g.

As taxas de sobrevivência consideradas neste estudo (5, 10 e 20%) estão dentro da faixa de variação apresentada na literatura consultada. Em sistemas de recirculação de água salgada, HOLT *et al.* (2007) obtiveram sobrevivência de 24,5% produzindo bijupirás com 0,8 g (6,7 cm) aos 32 DAE (dias após a eclosão). Sobrevivências entre 17 a 35%, utilizando densidades de 5 a 10 larvas L⁻¹, foram reportadas por BENETTI *et al.* (2008a). MORETTI *et al.* (1999) reportaram que o desenvolvimento de tecnologias de larvicultura elevaram a taxa de sobrevivência da dorada

Sparus aurata e da lubina *Dicentrarchus labrax* de 1% para 20% em um período de quinze anos. Atualmente a utilização de copépodes como primeira alimentação tem proporcionado aumento do percentual de sobrevivência de larvas de peixes marinhos para até 30%.

Em termos econômicos diversos autores promoveram avaliações do custo de produção de formas jovens de peixes de água doce. ANTONIUTTI *et al.* (1995) reportaram um custo unitário de R\$ 0,04 para formas jovens de curimatã (*Prochilodus scrofa*), demonstrando a rentabilidade desta atividade, quando comercializadas a R\$ 0,08. CHABALIN *et al.* (1989) encontraram custos que variaram entre R\$ 0,08 e R\$ 0,18 por unidade de formas jovens de peixes onívoros de água doce produzidos comercialmente no Brasil. Atualmente, para espécies de peixe de água doce carnívoras, tais como o dourado (*Salminus maxillosus*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) o preço praticado oscila entre R\$ 1,20 a R\$ 2,00 a unidade. Os valores das formas jovens de peixes marinhos variam conforme a espécie e a região produtora, porém, devido aos altos custos de produção, são sempre mais elevados. BRUGGER (1995) reportou o preço de R\$ 2,10/unidade para formas jovens da dorada e da lubina praticados em países da Comunidade Européia. JOHANNES e OGBURN (1999) relataram o preço de R\$ 0,60/unidade de garoupa (coletadas na natureza). SIM *et al.* (2005) apontaram preços de formas jovens de garoupa de R\$ 1,20/unidade para sistemas familiares de produção (subsidiados pelo poder público). Empreendimentos de produção de formas jovens de bijupirá, no Brasil, comercializam a unidade por valores entre R\$ 2,00 a R\$ 3,00. A variação de preços avaliada neste estudo (R\$ 1,50 a 2,50) mostrou diferentes situações. O menor preço de venda sugerido não possibilitou a remuneração dos custos de produção nas diferentes taxas de sobrevivência estudadas. A partir do preço de venda de R\$ 2,00, observou-se um adequado retorno do investimento, sempre condicionado à elevação das taxas de sobrevivência. SILVA *et al.* (1989), estudando o custo de produção de formas jovens de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e carpa comum (*Ciprinius carpio*), observaram que, com a elevação da taxa de sobrevivência de 15% para 60%, o custo de produção por forma jovem

era reduzido de R\$ 0,072 (tambaqui) e R\$ 0,11 (carpa comum) para R\$ 0,04 (tambaqui) e R\$ 0,07 (carpa comum). A influência da taxa de sobrevivência na determinação do custo final também pode ser observada neste estudo, onde o custo de produção foi reduzido de R\$ 2,15 a R\$ 0,71, respectivamente, para as taxas de sobrevivência estimadas (5 e 20%). Avaliações bioeconômicas da produção de formas jovens de peixes marinhos são raras, dificultando a comparação com os resultados obtidos neste estudo. ALVAREZ-LAJONCHÈRE e TAYLOR (2003), avaliando laboratórios produtores de formas jovens do robalo-flecha, obtiveram um custo de produção de R\$ 0,10/unidade (considerando uma taxa de sobrevivência de 20%), sendo que, considerando o preço de comercialização de R\$ 0,50 implicava em uma TIR de 81% e um retorno do capital em 3,6 anos, inferiores, comparativamente, aos dados obtidos para o bijupirá.

Neste estudo, a Taxa Interna de Retorno (TIR) variou de negativa a 232,4% afetada pelas taxas de sobrevivência (de 5 a 20%) e pelos três preços de venda (R\$ 1,50; 2,00 e 2,50/unidade) praticados. Somente a partir de uma taxa de sobrevivência de 10% e a obtenção de preços de venda superiores a R\$ 2,00 o empreendimento passa a ter uma rentabilidade atrativa considerando a taxa SELIC. O Retorno do Capital (RC), com a maior sobrevivência (20%), ocorreu em menos de dois anos, confirmando os resultados encontrados por SIM *et al.* (2005) que afirmaram que o RC de empreendimentos de larvicultura ocorre em menos de 15 meses, embora, no caso destes autores, boa parte dos custos de produção não tenham sido considerados, já que eram subsidiados pelo poder público.

Um interessante comparativo pode ser observado ao se comparar a rentabilidade da produção de formas jovens com a fase de engorda. TAKAHASHI *et al.* (2004), analisando a produção do piauçu (*Leporinus macrocephalus*) em viveiros, encontraram baixos indicadores de rentabilidade (TIR de apenas 9% e o RC de 8,3 anos), concluindo que, dentro da cadeia produtiva da piscicultura, a fase de engorda seria a que proporciona os piores índices econômicos para o investidor. Dados similares foram obtidos por FURLANETO e ESPERANCINI (2009); estudando a viabilidade econômica da engorda do bicultivo do pacu

(*Piaractus mesopotamicus*) com o piaçu em viveiros escavados, destacaram o desestímulo na instalação de novos projetos de cultivo devido ao elevado investimento inicial e o longo período para o retorno do capital. Entretanto, a fase de engorda de peixes marinhos tende a ser bem mais atraente em termos de rentabilidade. No caso da garoupa-verdadeira e do bijupirá, a taxa interna de retorno variou entre 15 a 37% para a primeira espécie e entre 19 a 45% para a segunda espécie (SANCHES *et al.*, 2006, 2008), demonstrando a atratividade desta fase na cadeia produtiva. Estes resultados, entretanto, ainda são inferiores aos obtidos na fase de produção das formas jovens. Tal ponto pode ser explicado por esta fase apresentar maior complexidade tecnológica e maior taxa de risco o que implicaria na necessidade de operação com margens de rentabilidade elevadas.

Segundo VERA-CALDERÓN e FERREIRA (2004) a piscicultura apresenta uma economia de escala, comprovada pela curva de rendimentos decrescentes, ou seja, à medida que se incrementa a escala de produção, o custo total médio de produção é diminuído. GUY *et al.* (2009) destacaram a importância da escala de produção para a rentabilidade dos empreendimentos demonstrando que, unitariamente, pequenas produções não conseguem diluir adequadamente os custos e riscos da atividade, proporcionando baixa atratividade econômica. Estes pequenos empreendimentos não conseguem absorver tecnologias avançadas que reduzem o custo de produção e sua escala reduzida torna sua atuação mais regional, limitando sua lucratividade. MIAO *et al.* (2009), analisando bioeconomicamente o cultivo do bijupirá em Taiwan, observaram que a ampliação da produção favorecia uma redução nos custos fixos e, conseqüentemente, uma elevação da rentabilidade. Considerando esta questão, pode-se entender a necessidade dos empreendimentos de produção de formas jovens de peixes marinhos atingirem cifras anuais de comercialização acima de 500 mil unidades para que consigam um adequado retorno do investimento. Por outro lado, o preço de venda pode tornar viável ou inviável economicamente um empreendimento. Não adianta produzir em grande escala se o preço de venda for baixo, inferiores aos necessários para remunerar o capital investido.

Os resultados aqui apresentados podem ainda ser melhorados mediante a adoção de tecnologias de manejo que visam reduzir o canibalismo entre as larvas através de melhores práticas de “grading” (separação por classes de tamanho) e da fase de “weaning”, resultando em melhoria da rentabilidade dos laboratórios. Segundo BENETTI *et al.* (2008a), a elevação da sobrevivência na larvicultura (superior a 50%) pode ser obtida através da utilização de probióticos, adoção de um protocolo sanitário e da adoção de enriquecimento dos organismos alimento com produtos comerciais mais elaborados, em detrimento da utilização de microalgas. Paralelamente, um melhor controle do fotoperíodo, temperatura, salinidade, trocas de água e a utilização de sistemas automáticos de alimentação, podem reduzir substancialmente os custos de produção de formas jovens de peixes marinhos (ALVAREZ-LAJONCHÈRE e TAYLOR, 2003).

Prevendo uma otimização da utilização do laboratório e a ampliação da capacidade de reação devido a crises no mercado, torna-se estratégico que o empreendimento desenvolva a larvicultura de outras espécies tais como tainhas (*Mugil* sp), badejos (*Mycteroperca* sp), vermelhos (*Lutjanus* sp) entre outros. Esta proposta foi recomendada por MORETTI *et al.* (1999) e ALVAREZ-LAJONCHÈRE e TAYLOR (2003), que demonstraram a viabilidade em utilizar diferentes espécies com diferentes períodos de desova visando maximizar a eficiência produtiva de empreendimentos de larvicultura.

A piscicultura marinha é uma atividade recente no Brasil e que tem aventado a possibilidade de expressivos ganhos em função deste ineditismo. Os resultados obtidos na análise descrita neste artigo demonstram esta situação pontual e que certamente poderá vir a ser modificada ao longo dos próximos anos. A atividade de produção de formas jovens de peixes marinhos vive um momento específico no Brasil, de grande demanda e baixíssima oferta, o que leva a venda de formas jovens por preços altos e proporcionando, conseqüentemente, valores de rentabilidade quase que irreais. Acreditamos que, com a profissionalização da atividade, estes índices sejam rebaixados aos níveis encontrados hoje na aquicultura continental (com tilápias, pacus e pintados). Paralelamente, o conhecimento

técnico para a execução das atividades de reprodução e larvicultura de peixes marinhos é bastante complexo, sendo necessário, ao futuro empreendedor, que se utilize de consultorias abalizadas para que os índices zootécnicos aqui descritos possam ser atingidos, tornando possível a obtenção dos resultados econômicos ora reportados.

CONCLUSÕES

Empreendimentos de produção de formas jovens de bijupirá na região Sudeste do Brasil apresentam viabilidade econômica quando a taxa de sobrevivência obtida for superior a 10% e o preço de venda praticado for superior a R\$ 2,00/unidade. Embora implique em elevado valor de implantação, o retorno do capital ocorre em menos de 24 meses, acompanhado de expressiva rentabilidade, considerando-se o horizonte tecnológico e de preços analisados. A possibilidade de adoção de novas tecnologias e a utilização desta infra-estrutura para a produção de diferentes espécies de peixes marinhos tende a diluir os custos fixos e ampliar, ainda mais, a rentabilidade desta modalidade da cadeia produtiva da piscicultura marinha.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ-LAJONCHÈRE, L. e TAYLOR, R.G. 2003 Economies of scale for juvenile production of common snook (*Centropomus undecimalis* Bloch). *Aquaculture Economics & Management*, London, 7(5): 273-292.
- ANTONIUTTI, D.M.; NARAHARA, M.Y.; ROMAGOSA, E. 1995 Reprodução induzida e custo operacional da produção de alevinos de curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 22(1): 41-47.
- BENETTI, D.D. 2003 Marine fish aquaculture breakthroughs in the U.S., Caribbean. *Global Aquaculture Alliance Advocate*, Baton Rouge, 6: 80-81.
- BENETTI, D.D.; SARDENBERG, B.; WELCH, A.; HOENIG, R.; REFIK ORHUN, M.; ZINK, I. 2008a Intensive larval husbandry and fingerling production of cobia *Rachycentron canadum*. *Aquaculture*, Amsterdam, 281: 22-27.
- BENETTI, D.D.; ORHUN, M.R.; SARDENBERG, B.; O'HANLON, B.; AARONWELCH, R.; ZINK, I.; RIVERA, J.A.; DENLINGER, B.; BACON, D.; PALMER, K.; CAVALIN, F. 2008b Advances in hatchery and grow-out technology of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus). *Aquaculture Research*, Oxford, 39: 701-711.
- BENETTI, D.D.; SARDEMBERG, B.; HOENING, R. 2010 Cobia (*Rachycentron canadum*) hatchery-to-market aquaculture technology: recent advances at the University of Miami Experimental Hatchery (UMEH). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 39: 60-67.
- BRUGGER, A. 1995 Piscicultura marinha. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, 5: 6-11.
- CARVALHO, M.B. 2005 Larvicultura de bijupirá. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, 15: 48-53.
- CERQUEIRA, V.R. 2005 Cultivo de peixes marinhos. In: BALDISSEROTO, B. e GOMES, L.L. (ed.). *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora UFSM. p.369-406.
- CHABALIN, E.; SENHORINI, J.A.; FERRAZ DE LIMA, J.A. 1989 Estimativa do custo de produção de larvas e alevinos. *Boletim Técnico do CEPTA*, Pirassununga, 2: 61-74.
- CHANG, D. 2003 O cultivo de bijupirá em Taiwan. *Panorama da Aquicultura*, Rio de Janeiro, 13: 43-49.
- COX, E.; FRY, P.; JOHNSTON, A. 2006 Mesocosm technology advances grouper culture in northern Australia. *Aquaculture Asia Magazine*, Manila, 21: 34-36.
- FAULK, C.K. e HOLT, G.J. 2005 Advances in rearing cobia *Rachycentron canadum* larvae in recirculating aquaculture systems: live prey enrichment and greenwater culture. *Aquaculture*, Amsterdam, 249: 231-243.
- FURLANETO, F.P.B. e ESPERANCINI, M.S.T. 2009 Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. *Informações Econômicas*, São Paulo, 39(2): 5-11.
- GUY, J.A.; JOHNSTON, B.; CACHO, O.J. 2009 Economic assessment of an intraspecific cross of silver perch (*Bidyanus bidyanus* Mitchell) for commercial farming. *Aquaculture Economics & Management*, London, 13(4): 328-343.

- HOLT, G.J.; FAULK, C.K.; SCHWARZ, M.H. 2007 A review of the larviculture of cobia *Rachycentron canadum*, a warm water marine fish. *Aquaculture*, Amsterdam, 268: 181-187.
- JOHANNES, R.E. e OGBURN, N.J. 1999 Collecting grouper seed for aquaculture in the Philippines. *SPC Live REEF Fish Information Bulletin*, London, 6: 35-48.
- KAISER, J.B. e HOLT, G.J. 2004 Cobia: a new species for aquaculture in the US. *World Aquaculture*, Amsterdam, 35: 12-14.
- LEE, C.S.; LEUNG, P.S.; SU, M.S. 1997 Bioeconomic evaluation of different fry production systems for milkfish (*Chanos chanos*). *Aquaculture*, Amsterdam, 155(4): 367-376.
- LIAO, I.C. e LEAÑO, E.M. 2007 Marine Cage Culture of Cobia in Taiwan. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge, 35: 131-145.
- LIAO, I.C.; HUANG, T.S.; TSAI, W.S.; HSUEH, C.H.; CHANG, S.L.; LEANO, E.M. 2004 Cobia culture em Taiwan: current status and problems. *Aquaculture*, Amsterdam, 237(1): 155-165.
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; ANTUNES, J.F.G.; OLIVEIRA, M.D.M.; OKAWA, H. 1994 Custos: Sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, São Paulo, 24(9): 97-122.
- MIAO, S. e TANG, H.C. 2002 Bioeconomic analysis of improving management productivity regarding grouper *Epinephelus malabaricus* farming in Taiwan. *Aquaculture*, Amsterdam, 211: 151-169.
- MIAO, S.; JEN, C.C.; HUANG, C.T.; HU, S.H. 2009 Ecological and economic analysis for cobia *Rachycentron canadum* commercial cage culture in Taiwan. *Aquaculture International*, Amsterdam, 17: 125-141.
- MORALES, J.C. 1986 *Acuicultura marina animal*. Barcelona: Ed. Mundi-Prensa. 670p.
- MORETTI, A.; FERNANDEZ-CRIADO, M.P.; CITTOLIN, G.; GUIDASTRI, R. 1999 *Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream*. Rome: FAO. 194p.
- NHU, V.C.; NGUYEN, H.Q.; LE, T.L.; TRAN, M.T.; SORGELOOS, P.; DIERCKENS, K.; REINERTSEN, H.; KJØRSVIK, E.; SVENNEVIG, N. 2011 Cobia *Rachycentron canadum* aquaculture in Vietnam: Recent developments and prospects. *Aquaculture*, Amsterdam, 315: 20-25.
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W.A.; CHAMMAS, M.A. 2008 Potencial para o desenvolvimento da aqüicultura no Brasil. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. *Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer*. Brasília: SEAP. p.159-182.
- SANCHES, E.G.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SILVA, A.A. 2006 Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região Sudeste do Brasil. *Informações Econômicas*, São Paulo, 36(8): 15-25.
- SANCHES, E.G.; SECKENDORFF, R.W.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SEBASTIANI, E.F. 2008 Viabilidade econômica do cultivo do bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema offshore. *Informações Econômicas*, São Paulo, 38(12): 42-51.
- SIM, S.Y.; RIMMER, M.A.; TOLEDO, J.D.; SUGAMA, S.; RUMEGAN, I. WILLIAMS, K.C.; PHILLIPS, M.J. 2005 *A guide to small-scale marine finfish hatchery technology*. Bangkok: NACA. 17p.
- SILVA, J.W.B. da; ALMEIDA, R.C.; SOUZA, E.F. 1989 *Custo de produção de alevinos para a piscicultura na região nordeste do Brasil*. Fortaleza: DNOCS. 43p.
- TAKAHASHI, L.S.; GONÇALVES, F.D.; ABREU, J.S.; MARTINS, M.I.E.G.; FERREIRA, A.C.M. 2004 Economic viability of the piaçu *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988) production. *Sciencia Agrícola*, Piracicaba, 61(2): 228-233.
- VERA-CALDERÓN, L.E. e FERREIRA, A.C.M. 2004 Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, 34(1): 7-17.
- YEH, S. 2000 Cobia culture in Taiwan (*Rachycentron canadum*). *The Global Advocate*, New York, 3: 67-68.