

VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*) EM SISTEMA OFFSHORE ¹

Eduardo Gomes Sanches²
Roberto Willian Von Seckendorff³
Marcelo Barbosa Henriques⁴
Lúcio Fagundes⁵
Evandro Figueiredo Sebastiani⁶

1 - INTRODUÇÃO

Segundo Ward e Myers (2005), nos últimos 50 anos a atividade pesqueira em alta escala nos oceanos tem interferido nos ecossistemas marinhos, gerando grandes alterações ecológicas e reduzindo drasticamente vários estoques de peixes. Torna-se clara a necessidade de opções econômicas, ambientalmente sustentáveis, que visem reduzir a pressão extrativa sobre os estoques pesqueiros, fornecendo alternativas para as comunidades tradicionais residentes no litoral. Brandini; Silva; Proença (2000) apontaram a maricultura como alternativa para atender à demanda comercial e preservar os estoques naturais de peixes, crustáceos e moluscos. A implantação da atividade de maricultura seria o meio de gerar empregos e renda, resultando na elevação da produtividade das áreas costeiras, estimulando a cadeia produtiva do pescado e diminuindo a pressão extrativista sobre os recursos explorados.

Shepherd e Bromage (1988) relataram que os primeiros registros de cultivo de espécies marinhas remontam ao ano de 1400 na Indonésia. Entretanto, somente a partir de 1960 a piscicultura marinha passou a ganhar destaque por

meio dos avanços obtidos no Japão. Apesar da intensificação das pesquisas nesta área na última década, ela nunca existiu na prática como atividade comercial no Brasil, não havendo registros oficiais nacionais da produção de peixes marinhos (OSTRENSKY; BOEGER, 2008). Mas a atividade vem ganhando impulso nos últimos anos pela consolidação dos resultados de pesquisa de diversas universidades e instituições, despertando grande interesse da iniciativa privada.

Sanches; Henriques; Fagundes (2006) demonstraram a viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, nos litorais norte-paulista e sul-fluminense. Essas regiões possuem características geográficas de recorte em enseadas e com ilhas próximas ao continente, delimitando inúmeros ambientes naturais abrigados, extremamente favoráveis à criação de peixes em tanques-rede. Essa região pode vir a se tornar um pólo produtor de peixes marinhos cultivados, com a vantagem da proximidade dos dois maiores centros consumidores do país, São Paulo e Rio de Janeiro, possibilitando um excelente mercado potencial para a comercialização.

Segundo Figueiredo e Menezes (2000), o bijupirá (*Rachycentron canadum*), 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 até 60kg e mais de 2m de comprimento. Trata-se de uma espécie com escamas pequenas, corpo alongado e subcilíndrico com cabeça grande e achatada. A coloração é marrom escuro, sendo o ventre amarelado, apresentando duas faixas prateadas ao longo do corpo. Pode ser encontrada, ocasionalmente, em águas rasas com fundo rochoso ou de recife, assim como em estuários e baías. Segundo Smith (1995), a alimentação desta espécie é baseada

¹Registrado no CCTC, IE-93/2008.

²Zootecnista, Mestre, Pesquisador Científico, N.P.D do Litoral Norte, Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca (e-mail: esanches@pesca.sp.gov.br).

³Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico, N.P.D do Litoral Norte, Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca.

⁴Zootecnista, Doutor, Pesquisador Científico, N.P.D, Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca.

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador Científico, N.P.D do Litoral Norte, Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca.

⁶Engenheiro de Aqüicultura.

em peixes bentônicos, crustáceos e lulas.

De acordo com Chang (2003), ela apresenta um rápido crescimento podendo alcançar de 6 a 8kg em um ano de cativeiro. Sua carne saborosa e de ótimo valor nutricional, além de suas características de peixe esportivo, faz com que seja uma espécie com muitos admiradores. Apesar de ainda ser pouco estudada no Brasil, pode se beneficiar da tecnologia desenvolvida no exterior, visto que já existe produção comercial em países asiáticos e no continente americano (SANCHES, 2007; BENETTI et al., 2008). 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 indústria aquícola, a atividade responde por 14% do faturamento do setor.

O interesse nacional de alguns empresários por essa espécie começou a despertar ações políticas. Cabe salientar que a Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República do Brasil (SEAP/PR)⁷, em fevereiro de 2008, avaliou a proposta de um processo licitatório na implantação de um cultivo marinho localizado em águas da União até o ano de 2011 (TORRES, 2008). Em continuidade a esse programa, a SEAP/PR lançou, em 14 de julho de 2008, edital de licitação para concessão de área destinada a criação de bijupirá no litoral sul-paulista (SEAP/PR 2008).

⁷A Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República– SEAP/PR - foi criada pelo atual Governo Federal por meio da Medida Provisória nº 103, de 1º de janeiro de 2003, em seu art. 1º, § 3, IV. Cabe à SEAP “assessorar direta e imediatamente o Presidente da República na formulação de políticas e diretrizes para o desenvolvimento e o fomento da produção pesqueira e aquícola e, especialmente, promover a execução e a avaliação de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento da pesca artesanal e industrial, bem como de ações voltadas à implantação de infra-estrutura de apoio à produção e comercialização do pescado e de fomento à pesca e aqüicultura, organizar e manter o Registro Geral da Pesca previsto no art. 93 do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, normatizar e estabelecer medidas que permitam o aproveitamento sustentável dos recursos pesqueiros altamente migratórios e dos que estejam subexplorados ou inexplorados, bem como supervisionar, coordenar e orientar as atividades referentes às infra-estruturas de apoio à produção e circulação do pescado e das estações e postos de aqüicultura e manter, em articulação com o Distrito Federal, Estados e Municípios, programas racionais de exploração da aqüicultura em águas públicas e privadas, tendo, como estrutura básica, o Gabinete, o Conselho Nacional de Aqüicultura e Pesca e até duas Subsecretarias.

O potencial de cultivo das ilhas oceânicas pode oferecer melhoria à piscicultura marinha em termos de qualidade de água. A legislação ambiental, que é rígida, tenderá a ficar mais restritiva com a implementação do Gerenciamento Costeiro, prevendo a limitação dos empreendimentos aquícolas costeiros em 2.000m². Considerando esses fatores, o objetivo desta pesquisa foi apresentar um estudo preliminar sobre a viabilidade econômica para a Região Sudeste do Brasil do cultivo do bijupirá em sistema *offshore* (afastado da costa) em tanques-rede, com base em dados obtidos nas experiências com sucesso de outros países que criam esta espécie.

2 - METODOLOGIA

Como o cultivo de bijupirás está iniciando no Brasil, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o assunto, adotando o modelo de sistema já existente em países do Caribe e em Taiwan com pequenas adaptações. Desse modo, foi possível obter as informações necessárias para a elaboração dos custos e estudo de viabilidade econômica.

O cultivo analisado foi considerado dentro de uma área abrigada de ilhas costeiras da costa paulista (como a Ilha de Búzios ou a Ilha Vitória, pertencentes ao Arquipélago de Ilhabela), com uma profundidade média de 25m.

Foi prevista a instalação de 24 tanques-rede, com capacidade individual de 98m³. As disposições dos tanques-rede e do sistema de fundeamento são apresentados nas figuras 1 e 2. Todo o sistema foi projetado com bóias demarcadoras na superfície.

A área do cultivo, considerando-se também o sistema de fundeio, chegou a 65.500m² (aproximadamente 7 hectares), sendo que a área ocupada apenas pelos tanques-rede foi de 5.610m². Considerou-se, entretanto, a área total para termos de licenciamento e cessão pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU), que estipula a taxa de ocupação em R\$300,00/ha/ano. Foi estabelecido um monitoramento ambiental, com análises trimestrais da água do mar, baseado no artigo 18 da resolução CONAMA 357 de 2005, que trata das águas salinas de classe 1, ideais para a criação de organismos aquáticos.

Com o objetivo de facilitar operações e a logística do projeto no município de Ilhabela, litoral

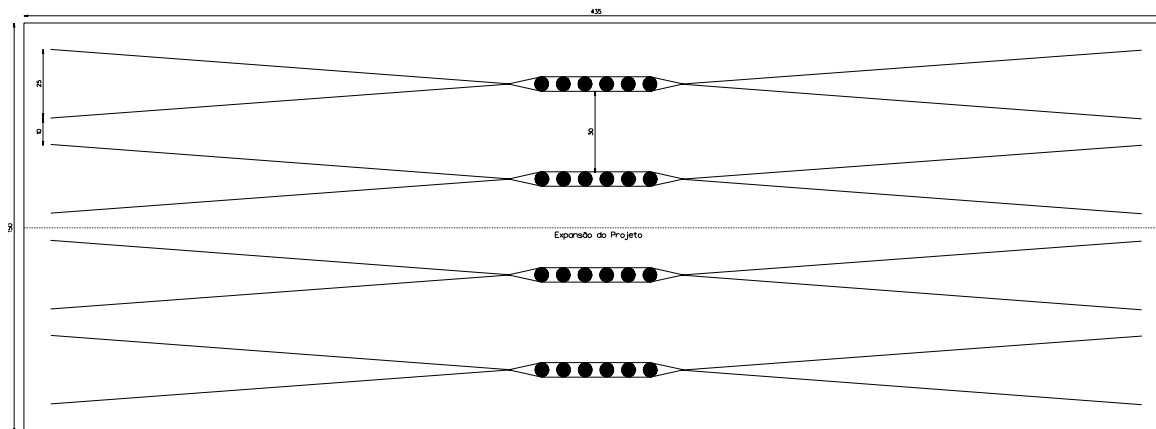


Figura 1 - Esquema da Disposição dos Tanques-Rede para a Criação de Bijupirás nas Fases de Alevinagem e Engorda.
Fonte: Elaborada pelos autores.

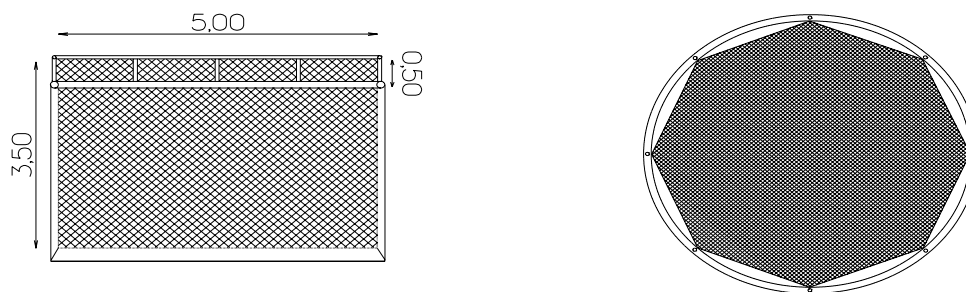


Figura 2 - Vista Lateral e Superior, em Metros, do Tanque-Rede para Cultivo de Bijupirá.
Fonte: Elaborada pelos autores.

norte-paulista, foi prevista a instalação de um escritório e um depósito para armazenamento de equipamentos e ração. Ele auxiliará também na manutenção e limpeza das panagens dos tanques-rede.

2.1 - Aspectos Zootécnicos

O sistema de criação baseou-se em duas fases, sendo uma de alevinagem, quando os alevinos com um peso inicial médio de 5g atingem 300g, e uma segunda fase denominada de engorda, que vai de 300g até o peso comercial de 8kg.

O bijupirá requer uma ração destinada à alimentação de peixes carnívoros, cultivados em tanques-rede com alta densidade de estocagem, com 47% de proteína e 15% de gordura (WANG et al., 2005). Esta ração tem diâmetro que varia entre 2 e 6mm na fase de alevinagem e de 20 a 50mm na fase de engorda, devendo apresentar um comportamento de flutuabilidade levemente negativo, ou seja, que afunda lentamente na coluna d'água. Neste estudo a conver-

são alimentar esperada para a fase de alevinagem é de 1,5:1 e na fase de engorda de 2:1, considerando os resultados obtidos por Benetti et al. (2008), que avaliaram diversos cultivos de bijupirá em diferentes países.

Considerou-se uma fase de alevinagem de 120 dias (LIAO et al., 2004; PAN, 2005), utilizando-se quatro tanques-rede com malha de 5mm e fio de 210/24 povoados com 4.500 alevinos cada, sendo que a densidade escolhida, tendo como referência cultivos em Taiwan, foi de 50 peixes/m³/tanque.

Nesse projeto, os tanques-rede estariam dispostos um ao lado do outro, distanciados a cada 3 metros, ao longo de um espinhel⁸ composto por duas cordas-guia⁹, fundeada em suas extremidades por quatro poitas¹⁰ de 1.500kg. Para manter as cordas-guia na superfície seriam utili-

⁸Espinhel: Estrutura de cordas equipadas com bóias, utilizada para sustentar os tanques-rede na superfície.

⁹Corda-guia: Corda principal do espinhel.

¹⁰Poita: Estrutura submersa para fundeio do espinhel.

zadas oito bóias demarcadoras, para sustentar 24 tanques-rede de engorda, dispostos em linhas de seis, em quatro espinhéis independentes (Figura 1).

Para cada ciclo de produção, foram estimadas as aquisições de 18.000 alevinos, obtidos dos laboratórios de empresas comerciais que já estão atuando neste segmento no Brasil.

Na fase de engorda, com duração de oito meses, os indivíduos seriam arraçoados duas vezes ao dia, com densidade de 4 peixes/m³ (LIAO et al., 2004; PAN, 2005). Nessa fase seriam utilizados tanques-rede com malha de 30mm e fio de 210/36, sendo que ao final da mesma, os peixes estariam prontos para a despesca e comercialização, com peso médio de 8kg.

A limpeza dos tanques-rede seria efetuada a cada 30 dias, por meio da substituição e troca das panagens seguidas pela lavagem das mesmas, visando à eliminação das incrustações biológicas.

Para o desenvolvimento desse estudo, optou-se por duas condições de cultivo. A primeira, denominada “condição A”, previu uma taxa de sobrevivência na alevinagem e engorda dentro dos padrões referenciados pela literatura, ou seja, na alevinagem de 60% e na engorda de 90%. Na “condição B” com menor taxa de sobrevivência na alevinagem e engorda, 50% e 80%, respectivamente, vislumbrou-se uma condição adversa no arraçoamento ou na tecnologia de condução do cultivo (Tabela 1).

2.2 - Análise Econômica

Para avaliar a viabilidade econômica, considerou-se um horizonte de tempo de exploração de dez anos, com o investimento aplicado integralmente no ano zero.

2.2.1 - Custo de Produção

Para entendermos os custos deste sistema, foi utilizada a metodologia empregada por Matsunaga et al. (1976), considerando custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e o custo total de produção (CTP).

Com base nos preços de venda, em escala comercial no Brasil, o preço médio da reação é de R\$2,00/kg, e do alevino de bijupirá

R\$2,50/unidade.

2.2.2 - Retorno do Investimento/Indicadores de Rentabilidade

Como indicador de rentabilidade, optou-se pelo método da Taxa Interna de Retorno (TIR), que leva em conta a variação do capital ao longo do tempo e a tentativa de estimar e avaliar a taxa de atração. A TIR pode ser considerada como a taxa de juros recebida para um investimento durante determinado período, dentro de intervalos regulares em que são efetuados pagamentos para cobrir todas as despesas da criação e receitas obtidas com a venda do produto (fluxo de caixa). A TIR permite mostrar a situação do caixa da atividade e constitui o resultado para cobrir demais custos fixos, riscos, retorno do capital e capacidade empresarial (MARTIN et al., 1994).

Ao se empregar a TIR utilizando-se a estimativa do fluxo de caixa para avaliar o sistema de criação proposto, é possível obter o período de retorno do capital investido, o denominado *payback period*¹¹ (FARO, 1979).

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, sociais de mão-de-obra e juros anuais do capital referente ao investimento. Foram feitas estimativas com base em dois preços de primeira comercialização por kg de peixe produzido (R\$12,00 e R\$15,00), variação de valores comumente praticada no mercado nacional por pescadores, já que os exemplares vendidos no Brasil, atualmente, são exclusivamente provenientes de extrativismo.

No presente estudo calculou-se o fluxo de caixa nas condições propostas (A e B) em condições normais e para efeito de comparação simulou-se uma perda total da produção, no sétimo ano, sendo que os equipamentos provenientes do investimento foram mantidos. Essa simulação é importante, pois deve-se considerar que cultivos em sistema *offshore* estão sujeitos a adversidades oceanográficas e desastres ecológicos, como florações de algas tóxicas ou vazamento de óleo,

¹¹Método que não leva em conta a variação que o capital sofre ao longo do tempo, mas é muito utilizado para rápidas decisões de mercado, sendo mais atrativo o investimento quanto mais rápido for o retorno ao capital.

TABELA 1 - Fatores de Produção na Piscicultura Marinha de Bijupirá em Tanques-rede nas “Condições A e B”, Agosto de 2008

Item	Cond. A	Cond. B
Número inicial de alevinos	18.000	18.000
Ciclo/ano	1	1,00
Taxa de sobrevivência alevinagem (%)	60	50,00
Número de peixes para engorda	10.800	9.000
Taxa de sobrevivência engorda (%)	90	80
Número final de peixes para comercialização	9.720	7.200
Peso médio de venda (kg/ind.)	8,0	8,00
Rendimento (kg/ano)	77.760	57.600

Fonte:

que comprometeriam a produção.

Foi utilizado o Valor Presente Líquido (VPL), que é estimado pelo fluxo de caixa, na análise de avaliação econômica. Sabe-se que um VPL acima de zero indica o mínimo de recuperação do capital investido.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Beveridge (2004) afirma que o volume dos tanques-rede deve estar em sintonia com o sistema de produção, destacando o emprego de estruturas de grande volume em operações no mar. De acordo com Benetti et al. (2002; 2008), tanques-rede destinados a sistemas *offshore* apresentam grande volume, superior a 50m³, tais como os avaliados neste estudo. Desse modo, é natural que esse sistema tenha um valor bem maior na sua implantação, restringindo-se a empresários capitalizados ou a empresas especializadas de médio e grande porte, não se tornando atrativo ao sistema de cultivo familiar. Ao compararmos o valor obtido nesse estudo (R\$433.593,35) com o descrito por Sanches; Henriques; Fagundes (2006) para o cultivo de garoupa (R\$61.711,00), podemos facilmente entender que esse sistema não é atrativo ao pescador artesanal caiçara (Tabela 2).

Ao analisar os custos operacionais para as condições propostas (Tabela 3), observa-se para um ciclo de produção de 12 meses, os valores do custo operacional efetivo (COE) estimados para a condição A e para a condição B (R\$470.420,00 e R\$412.820,00 respectivamente), correspondendo a praticamente o valor dos custos de investimento (R\$433.594,35). Esse fato pode ser explicado pelo alto custo da alimentação

fornecida alcançando 76,9% para a condição A e 73,6% para a condição B do COE. O custo dos alevinos apresentado neste estudo encontra similaridade com os praticados no mercado internacional (KAISER e HOLT, 2005; PAN, 2005), respondendo por menos de 10% do COE.

Para a execução do projeto seria necessária a contratação de quatro empregados permanentes que receberiam treinamento do próprio empreendedor, tendo salário mensal de R\$500,00 cada. Estudando cultivos de bijupirá em Taiwan, Pan (2005) relatou que quatro funcionários conseguem cuidar de até 32 tanques-rede (com dimensões aproximadas a deste estudo).

No item despesas de infra-estrutura da tabela 3, foram considerados gastos com água, luz e telefone, sendo que o último seria utilizado para contatos comerciais, totalizando R\$300,00 mensais. Também foi acrescentado um item para a manutenção e combustível da embarcação.

O preço do bijupirá nos EUA é de cerca de US\$8,00/kg, sendo o filé comercializado a US\$14,00/kg (CHANG, 2003). O preço médio observado na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) é de R\$15,00/kg. O preço de comercialização obtido, numa avaliação preliminar, em peixarias do litoral norte-paulista e sul-fluminense tem variado entre R\$15,00 a 18,00.

Na tabela 4 verifica-se que o COT para a condição B é superior ao menor preço proposto de primeira comercialização (R\$10,11), demonstrando que esse preço deverá ser superior a R\$11,00/kg.

Os indicadores econômicos escolhidos para avaliar o sistema produtivo estudado apenas não demonstraram viabilidade para os preços sugeridos de primeira comercialização na condição B

TABELA 2 - Investimentos Necessários para a Implantação de uma Piscicultura Marinha de Bijupirá em Tanques-rede, Agosto de 2008¹

Item	Quantidade	Preço total ¹	Vida útil e (reposição) ²	Depreciação anual (a)	Juros anuais do capital ³ (b)	Total (a)+(b)
1 - Aluguel de área	1	100.000,00			12.000,00	12.000,00
2 - Construção civil						
2.1 - Galpão (50m ²)	1	30.000,00	20	1.500,00	3.600,00	5.100,00
2.2 - Mão-de-obra para construção civil	90 dh	3.112,50				
3 - Equipamentos						
3.1 - Tanque rede de alevinagem (5 metros diâmetro)	4	8.000,00	10	800,00	960,00	1.760,00
3.2 - Tanque rede de engorda (5 metros de diâmetro)	24	192.000,00	10	19.200,00	23.040,00	42.240,00
3.3 - Espinhéis (poita + corda + bóia)	4	48.000,00	10	4.800,00	5.760,00	10.560,00
3.4 - Freezer	4	8.000,00	5 (1)	1.600,00	960,00	2.560,00
3.5 - Microcomputador + impressora	1	2.000,00	5 (1)	400,00	240,00	640,00
3.6 - Máquina tipo Vap	1	800,00	5 (1)	160,00	96,00	256,00
3.7 - Balanças	2	1.500,00	10	150,00	180,00	330,00
3.8 - Puçás	6	180,00	5 (1)	36,00	21,60	57,60
3.9 - Caixas plásticas	30	900,00	5 (1)	180,00	108,00	288,00
3.10 - Bandejas	10	200,00	5 (1)	40,00	24,00	64,00
3.11 - Coletes salva-vidas	4	400,00	5 (1)	80,00	48,00	128,00
4 - Embarcação						
4.1 - Embarcação de 8 m com motor centro diesel (8 hp)	1	30.000,00	10	3.000,00	3.600,00	6.600,00
5 - Documentação						
5.1 - Elaboração do projeto ⁴	1	8.501,85				
Total geral		433.594,35		31.946,00	50.637,60	82.583,60

¹Valores expressos em reais.

²Os números entre parênteses representam os anos.

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

⁴Elaboração do projeto = 2% do valor do investimento.

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 3 - Custo Operacional por Ciclo (12 meses) para uma Piscicultura Marinha de Bijupirá em Tanques-rede, Agosto de 2008

(em R\$)

Item	COE	Encargos sociais ¹	Encargos financeiros ²	COT	Outros custos fixos	Custo total de produção CTP
Mão-de-obra permanente	19.920,00	7.968,00	3.346,56	31.234,56	-	31.234,56
Alevino (milheiro)	45.000,00	-	5.400,00	50.400,00	-	50.400,00
Ração (alevinagem)	16.200,00	-	1.944,00	18.144,00	-	18.144,00
Ração (engorda condição A)	345.600,00	-	41.472,00	387.072,00	-	387.072,00
Ração (engorda condição B)	288.000,00	-	34.560,00	322.560,00	-	322.560,00
Combustível e manutenção da embarcação	30.000,00	-	3.600,00	33.600,00	-	33.600,00
Despesas de infra-estrutura	3.600,00	-	432,00	4.032,00	-	4.032,00
Taxa de ocupação (SPU)	2.100,00	-	-	-	-	-
Monitoramento ambiental	8.000,00	-	-	-	-	-
Depreciação const. civil ³	-	-	-	-	5.100,00	5.100,00
Depreciação equipamentos ³	-	-	-	58.883,60	-	58.883,60
Depreciação embarcação ³	-	-	-	6.600,00	-	6.600,00
Juros anuais do capital de investimento	-	-	-	-	52.031,32	52.031,32
Total anual/ciclo (cond. A)	470.420,00	7.968,00	56.194,56	589.966,16	57.131,32	647.097,48
Total anual/ciclo (cond. B)	412.820,00	7.968,00	49.282,56	525.454,16	57.131,32	582.585,48

¹Encargos sociais = 40% do custo operacional efetivo (COE)

²Encargos financeiros = 24% a.a. sobre a metade do COE adicionados aos encargos sociais.

³Depreciação estimada de acordo com a vida útil e adicionada aos juros anuais do capital.

Fonte: Dados de pesquisa.

TABELA 4 - Custo de Produção na Piscicultura Marinha de Bijupirá em Tanques-rede, Agosto de 2008 (R\$/kg)

Custos	Cond. A	Cond. B
Custo operacional efetivo	6,05	7,17
Custo operacional total	7,59	9,12
Custo total de produção	8,32	10,11

Fonte: Dados de pesquisa.

com a simulação de uma perda total da produção no sétimo ano (Tabelas 5 e 6). Mas é importante ressaltar que o valor de venda de R\$12,00 para a condição B torna o empreendimento não atrativo economicamente, pois obteve-se em condições normais TIR de apenas 8,86%, bem inferior ao IGP-DI/FGV nos últimos 12 meses (13,96%).

Sanchez; Henriques; Fagundes (2006) ao avaliarem a piscicultura marinha de garoupa-verdadeira em tanques-rede, tiveram taxas de retorno (15,05% e 36,74%) similares ao desta pesquisa.

Verificou-se neste estudo que o melhor VPL foi de R\$1.442.635,86 para o preço de venda de R\$15,00, com taxa de 15%, na condição A, sem a simulação de perda e o menor de R\$224.875,70 para o preço de venda de R\$12,00 com taxa de 20%. Nesses casos foram desconsiderados os VPL com TIR menores que a taxa de atratividade.

Considerando a TIR positiva, observou-se que o tempo de retorno do investimento (*payback period*) para o preço de venda de R\$12,00 na condição B é a maior, portanto a menos atrativa, ocorrendo somente a partir do sétimo ano. O menor tempo de retorno acontece com valor de venda de R\$15,00 na condição A, em 29 meses, independente da simulação de perda, que foi prevista para o sétimo ano (Tabela 7).

Sanchez; Henriques; Fagundes (2006) obtiveram um tempo de retorno de investimento avaliando o cultivo da garoupa-verdadeira de praticamente dois anos (24,31 meses), muito similar

ao obtido neste estudo. Analisando cultivos de outros peixes marinhos, Baliao et al. (2000) afirmaram que a atividade apresenta alto retorno do investimento e curtos períodos de *payback*, em razão do alto preço de mercado. Siar; Johnston; Sim (2002) observaram que no Sudeste Asiático o retorno do capital empregado pode ocorrer em menos de 12 meses no cultivo de espécies valorizadas pelo mercado.

4 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstra que o cultivo de bijupirá em tanques-rede em sistema *offshore* não se adapta ao pequeno pescador ou ao cultivo familiar, como outros tipos de cultivos marinhos já estudados: mitilicultura (FAGUNDES et al., 1997), ostreicultura da ostra do mangue (FAGUNDES et al., 1996), ostreicultura da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (PEREIRA; HENRIQUES; FAGUNDES, 1998) e da piscicultura da garoupa-verdadeira (SANCHEZ; HENRIQUES; FAGUNDES, 2006), em função dos elevados investimentos necessários à implantação e ao custeio do empreendimento.

Os indicadores econômicos avaliados neste estudo, entretanto, demonstraram a viabilidade do cultivo da espécie no sistema proposto, destinada basicamente aos grandes empreendedores, consistindo em uma atraente atividade econômica quando se considera o potencial de produção das espécies marinhas.

TABELA 5 - Indicadores de Rentabilidade (TIR e VPL) para a Piscicultura Marinha de Bijupirás em Tanques-rede na Condição A, Agosto de 2008

Condição A	Produção normal		Simulação de perda total no sétimo ano	
Valor de venda (R\$)	12,00	15,00	12,00	15,00
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	26,43	45,51	18,89	40,72%
Valor presente líquido (VPL) (R\$)				
Taxa 15%a.a.	474.709,69	1.442.635,86	128.926,86	1.009.154,43
Taxa 20%a.a.	224.875,70	1.008.495,59		687.025,68

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 6 - Indicadores de Rentabilidade (TIR e VPL) para a Piscicultura Marinha de Bijupirás em Tanques-rede na Condição B, Agosto de 2008

Condição B	Produção normal		Simulação de perda total no sétimo ano	
Valor de venda (R\$)	12,00	15,00		
Taxa interna de retorno (TIR) (%)	8,86	27,84	-3,57	20,80
Valor presente líquido (VPL) (R\$)				
Taxa 15% a.a.	511.727,32	-	186.917,72	-
Taxa 20% a.a.	263.188,94	-	22.062,39	-

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 7 - Tempo de Retorno do Investimento (*Payback Period*), em Meses, para a Piscicultura Marinha de Bijupirá em Tanques-rede nas Condições A e B, Agosto de 2008

		Produção normal		Simulação de perda total no sétimo ano	
Valor de venda (R\$)		12,00	15,00	12,00	15,00
<i>Payback period</i> (meses)	condição A	48	29	48	29
<i>Payback period</i> (meses)	condição B	74	38		38

Fonte: Dados de pesquisa.

LITERATURA CITADA

BALIAO, D. D. et al. **Grouper culture in floating net cages**. Aquaculture Extension. SEAFDEC/Aquaculture Department. Tigbauan; Iloilo; Philippines, 2000. 10 p. (Manual, n. 29).

BENETTI, D. D. et al. Growth, survival and feed conversion rates of hatchery-reared mutton snapper *Lutjanus analis* cultured in floating net cages. **Journal of World Aquaculture Society**, New York, v. 33, n. 3, p. 349-357, sept. 2002.

_____ et al. Advances in hatchery and grow-out technology of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus). **Aquaculture Research**, New York, v. 39, n. 2, p. 701-711, aug. 2008.

BEVERIDGE, M. C. M. **Cage aquaculture**. Oxford: Blackell Publishing Ltd., 2004. 376 p.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L. A. O. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W. C. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 73-106.

CHANG, D. O cultivo de bijupirá em Taiwan. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 79, p. 43-49, jun. 2003.

FAGUNDES, L. et al. Aspectos econômicos e produtivos na criação de ostra, na Região de Cananéia, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 39-52, abr. 1996.

FAGUNDES, L. et al. Custos e benefícios da mitilicultura em espinhel no sistema empresarial e familiar. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 33-54, fev. 1997.

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

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. São Paulo: Museu de

Zoologia/USP, 2000. 116 p.

KAISER, J. B.; HOLT, G. J. **Cobia**. Southern Regional Aquaculture Center – SRAC: Louisiana, 2005. 18 p. n. 730.
LIAO, I. C. et al. Cobia culture em Taiwan: current status and problems. **Aquaculture**, Amesterdan, v. 237, n. 1, p. 155-165, dec. 2004.

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.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.1, p.123-139, jan./jun. 1976.

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

PAN, J. Um jeito taiwanês de criar bijupirá. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 90, p. 36-39, jan. 2005.

PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; FAGUNDES, L. Viabilidade da Criação de Ostra *Crassostrea gigas* no Litoral das Regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 8, p. 7-21, ago. 1998.

SANCHES, E. G.; HENRIQUES, M. B.; FAGUNDES, L. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques rede, região Sudeste do Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, n. 36, v. 8, p. 15-25, ago. 2006.

SANCHES, E. G. Piscicultura marinha no Brasil: uma alternativa de produção e conservação. **Aqüicultura e Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 16-22, nov./dez. 2007.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA DA PRESIDÊNCIA DA REPUBLICA – SEAP/PR. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/estrutura_presidencia/seap/noticias/ultimas_noticias/nt11072008/>. Acesso em: 23 jul. 2008.

SHEPHERD, J.; BROMAGE, N. **Intensive fish farming**. Oxford: BSP Professional Books, 1988. 404 p.

SIAR, S. V.; JOHNSTON, W. L.; SIM, S. Y. **Study on economics and socio-economics of small-scale marine fish hatcheries and nurseries, with special reference to grouper systems in Bali, Indonesia**: report prepared under APEC project 'FWG 01/2001 – Collaborative APEC Grouper Research and Development Network'. Bangkok: Asia-Pacific Marine Finfish Aquaculture Network Publication/Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific, 2002. 36 p.

SMITH, J. W. Life history of cobia, *Rachycentron canadum*, (Osteichthyes: Rachycentridae), in North Carolina waters. **Brimleyana**, Boston, v. 23, n. 1, p. 1-23, fev. 1995.

TORRES, R. A migração da piscicultura. **Aqüicultura e Pesca**, São Paulo, n. 32, ano III, p. 22-26, mar./abr. 2008.

WANG, J. T. et al. Effect of dietary lipid level on growth performance, lipid deposition, hepatic lipogenesis in juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). **Aquaculture**, Amesterdan, v. 249, n. 2, p. 439-447, mar. 2005.

WARD, P.; MYERS, R. A. Shifts in open-ocean fish communities coinciding with the commencement of commercial fishing. **Ecology**, New York, v. 4, n. 86, p. 835-847, apr. 2005.

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DO BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*)
EM SISTEMA OFFSHORE**

RESUMO: A piscicultura marinha surge como alternativa para minimizar a crise atravessada pelo setor pesqueiro, visando reduzir o esforço sobre os estoques naturais dentro de um contexto econômico e ambientalmente sustentável. O objetivo desta pesquisa foi estimar a viabilidade econômica do cultivo do bijupirá em tanques-rede em sistema off shore na região Sudeste do Brasil. Esse estudo apresentou uma Taxa Interna de Retorno entre 8,86% a 45,51% para os dois preços de venda praticados (R\$12,00 e R\$15,00), demonstrando-se economicamente viável. Entretanto, em função do elevado custo de implantação e de custeio, esta atividade não se mostra adequada a pequenos empreendedores.

Palavras-chave: custo de produção, investimento, viabilidade econômica, *Rachycentron canadum*

**ECONOMIC VIABILITY OF COBIA (*Rachycentron canadum*)
IN AN OFFSHORE SYSTEM**

ABSTRACT: Marine fish culture arises as an alternative to minimize the ongoing crisis in the fishing sector, aimed at reducing the fishing effort on the natural stock within an economically and environmentally sustainable system. This research purpose was to evaluate the economic viability of cobia culture in floating cages in Southeastern Brazil. An internal return rate (IRR) ranging between 8.86% and 45.51% was found for the two market prices for cobia (US\$8.00 and US\$10.00), thereby demonstrating its economic feasibility. Due to the high implementation cost, however, this activity has proven not to be appropriate for artisanal fisheries.

Key-words: production cost, investment, economic viability, *Rachycentron canadum*.

Recebido em 18/08/2008. Liberado para publicação em 05/09/2008.