

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA MITILICULTURA EM ESPINHEL NO SISTEMA EMPRESARIAL E FAMILIAR

Lúcio Fagundes¹
Marcelo Barbosa Henriques²
Sérgio Ostini³
Valéria Cress Gelli⁴

1 - INTRODUÇÃO

O termo mexilhão é comumente utilizado na denominação de diversas espécies de moluscos bivalves da família *Mytilidae*, sendo mais aplicado às espécies que, pelo seu sabor e conteúdo de carne, são empregadas em larga escala na alimentação humana.

A criação de mexilhões, ou mitilicultura, é uma das atividades da aquicultura mais produtivas que se conhece, alcançando até 30 toneladas de carne por ha/ano, o que representa a maior cifra já conseguida com uma modalidade de criação sujeita à alimentação artificial (FIGUEIRAS, 1976). Além dos aspectos biológicos favoráveis, outros fatores como o baixo custo das instalações, facilidade de manejo, os cultivos realizados no próprio mar tornando desnecessária a aquisição de terras, contribuíram muito para a expansão da mitilicultura mundial nos últimos anos.

Segundo dados da FAO (1994), em 1992 a produção de mexilhões cultivados foi de 1.086.310 toneladas, sendo que a China passou a ser, a partir de 1987, o maior produtor mundial, com 538.895 ton/ano, superando a Espanha, até então líder nessa atividade. Países como a Coreia, Tailândia, França, Holanda e Estados Unidos destacam-se também como produtores de mexilhões.

No Brasil, com a espécie *Perna perna*, a mitilicultura vem sendo praticada a partir de 1983 em sistema flutuante, com índices de pro-

ductividade similares aos de outros países produtores (MARQUES; LIMA; OSTINI, 1985), e resultados de custo de produção e rentabilidade, para o cultivo em balsa, que indicam uma receita líquida superior a 50% da receita bruta (CARMO et al., 1988). Índice esse que pode vir a ser ainda maior com a tecnologia que atualmente vem sendo utilizada: o cultivo em espinhel (*long-line*).

Sob o aspecto econômico, o estudo de custos na aquicultura ainda são muito recentes, não havendo muitas referências bibliográficas na área, e as existentes devem ser interpretadas com precaução, já que a experiência acumulada não é grande (FIGUEROA, 1993).

2 - OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo orientar empresários que desejam iniciar-se na mitilicultura ou que já estejam no ramo, assim como técnicos de fomento pesqueiro no auxílio à divulgação do cultivo de mexilhão, com a relação custo-benefício em diferentes produtividades. Oferecendo uma alternativa de receita principalmente para pescadores artesanais com o cultivo familiar.

3 - METODOLOGIA

O Instituto de Pesca (IP) vem estudando a mitilicultura desde 1976, desenvolvendo e divulgando os métodos de criação de mexilhão (balsa e espinhel). Pelas condições geográficas do litoral norte paulista, o método de cultivo em espinhel mostrou-se mais efetivo que o da balsa, por suportar melhor as condições oceanográficas adversas da região. Embora sejam demonstrados dois métodos de produção (empresarial e familiar), o sistema de cultivo é o mesmo, variando apenas na quantidade a ser produzida, na

¹Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Pesca.

²Zootecnista, Assistente Técnico de PCT do Instituto de Pesca.

³Zootecnista, Pesquisador Científico do Instituto de Pesca.

⁴Oceanógrafa, Assistente Técnico de PCT do Instituto de Pesca.

remuneração da mão-de-obra e na comercialização.

Para a análise econômica utilizou-se a metodologia de custos utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) para verificar os resultados de retorno do investimento e a viabilidade econômica do empreendimento.

3.1 - Dados Utilizados

Os dados de produção do cultivo de mexilhões do próprio Instituto de Pesca. Foram utilizados valores monetários em Reais de outubro de 1996 (Anexo 1).

No investimento do sistema empresarial foram considerados os itens: construção civil (incluindo mão-de-obra da construção); equipamentos e ferramentas, os quais tiveram a depreciação linear considerando a vida útil e a reposição baseada nos preços de aquisição e/ou construção. Para o veículo e o motor do barco, as despesas de manutenção seguiram as normas do fabricante, sendo estimadas em 5% do valor de aquisição e incluídas no custo operacional. Para construções, os reparos anuais foram estimados em 2% do valor de construção. A remuneração anual de 6% foi considerada sobre o valor total do capital fixo em construção, equipamentos e ferramentas (Tabela 1).

No investimento do sistema familiar foram considerados apenas os itens equipamentos (incluindo mão-de-obra para montagem) e ferramentas, os quais tiveram a depreciação linear considerando a vida útil e a reposição baseada nos preços de aquisição. Foi considerada uma remuneração anual de 6% sobre o valor total do capital fixo em equipamentos e ferramentas (Tabela 2).

Para o cálculo da mão-de-obra operacional no sistema empresarial utilizou-se três categorias:

- 1) Mão-de-obra permanente: três trabalhadores permanentes com salários de R\$150,00/mês, mais encargos diretos de 33%.
- 2) Administrador/barqueiro: um trabalhador que ocupa as duas funções, quando necessário, tendo habilitação de arraes amador, treinamento para lançamento dos coletores artificiais na época do assentamento de sementes de mexilhões, e percebendo um salário men-

sal de R\$500,00, mais encargos de 33%.

- 3) Vendedor/entregador: um trabalhador, com atividade comercial direta nos restaurantes, iniciando sua atividade no primeiro ano, sendo sua remuneração mensal de R\$500,00, mais encargos de 33%, trabalhando 20 dias por mês.

Para o sistema familiar não consta mão-de-obra operacional, pois essas atividades serão exercidas pela família.

3.2 - Sistema de Cultivo

Em 1978, o Instituto de Pesca introduziu e adaptou o cultivo de mexilhões em espinhel ou *long-line* na Base de Pesquisa do litoral norte de São Paulo, situada no município de Ubatuba.

O espinhel é constituído por um cabo principal ou linha madre de nylon de 50 metros de comprimento e 1/2 de diâmetro, que é mantido suspenso por 51 flutuadores (bujões plásticos de 20 litros cada), amarrados em cabos de polipropileno de 3 mm de diâmetro, a cada 1 metro. Para o sistema de fundeamento são amarrados em cada extremidade do cabo principal mais 25 metros do mesmo cabo, que é preso ao fundo em duas poitas de concreto de 250kg cada.

A semeadura é realizada pelo sistema francês descrito por RAFAEL (1983), onde as sementes (mexilhões jovens, com comprimento médio entre 2 e 4cm) são introduzidas, com auxílio de um tubo de PVC de 1", em uma rede de algodão de 2m de comprimento a uma densidade de 1000 bivalves. Estas sementes são distribuídas homogeneamente dentro da rede, que é revestida por outra rede tubular de polietileno (fio 30/18 e 3cm entre nós). Na extremidade superior ambas as redes são amarradas através de um cabo de polipropileno de 3mm de diâmetro, sendo que na extremidade inferior somente a rede de polietileno é amarrada a um peso de 1kg, que é retirado após três meses. As redes são amarradas no cabo principal com espaçamento de 50cm entre si.

Sendo o mexilhão um animal filtrador é dispensável o gasto com fornecimento de alimentação, a qual é obtida no ambiente natural. O manejo do sistema é realizado semanalmente, quando são feitas inspeções e limpeza dos cabos principais e flutuadores.

3.3 - Fatores, Custo de Produção e Rentabilidade da Mitilicultura

O custo de produção foi baseado na metodologia de MARTIN et al. (1994), consi-

TABELA 1 - Investimentos Utilizados para uma Fazenda Empresarial de Produção de Mexilhões com 10 Espinheis de 50m cada, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Quantidade	Preço total	Vida útil e reposição ¹	Depreciação anual (a)	Juros anuais do capital ² (b)	Total (a)+(b)
1-Arrendamento de terreno ³ (frente para o cultivo) - 300m ²	1	1.200,00	-			
2-Construção civil e equipamentos						
2.1-Galpão +escritório (7x5m) - 35m ²	1	5.250,00	20	262,50	315,00	577,50
2.2-Coletores	80	80,00	1(9)	80,00	4,80	84,80
2.3-Espinheis	10	10.000,00	5(1)	2.000,00	600,00	2.600,00
2.4-Rede de nylon	1.000	1.700,00	2(5)	850,00	102,00	952,00
2.5-Rede de algodão	20kg	380,00	1(9)	380,00	22,80	402,80
2.6-Mesa para esmaltar	1	50,00	5(1)	10,00	3,00	13,00
2.7-Peneiras	3	100,00	2(5)	50,00	6,00	56,00
2.8-Módulo de obra para construção e montagem (2.1 a 2.7)	273dh	2.701,34	-	-	-	-
3-Veículos e ferramentas						
3.1-Embarcação de alumínio (6m)+motor 15HP	1	5.200,00	5(1)	1.040,00	312,00	1.352,00
3.2-Furgão utilitário	1	13.000,00	10	1.300,00	780,00	2.080,00
3.3-Ferramentas (conjunto)	1	1.000,00	1(9)	1.000,00	60,00	1.060,00
4-Documentação						
4.1-Elaboração de projeto (5% de 1+2+3)	2	2.033,07	-	-	-	-
Total geral		42.694,41	-	6.972,50	2.205,60	9.178,10

¹Vida útil e reposição em anos.

²Taxa de 6% a.a. sobre capital inicial.

³Valor anual do arrendamento pago no 1º ano, nos demais, esse valor foi incluído como débito no fluxo de caixa.

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 2 - Investimentos Utilizados para uma Fazenda Empresarial de Produção de Mexilhões com 5 Espinheis de 50m cada, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Quantidade	Preço total	Vida útil e reposição ¹	Depreciação anual (a)	Juros anuais do capital ² (b)	Total (a)+(b)
1-Equipamentos						
1.1-Coletores	40	40,00	1(9)	40,00	2,40	42,40
1.2-Espinheis	5	5.000,00	5(1)	1.000,00	300,00	1.300,00
1.3-Rede de nylon	500	850,00	2(5)	425,00	51,00	476,00
1.4-Rede de algodão	10kg	190,00	1(9)	190,00	11,40	201,40
1.5-Mesa para esmaltar	1	50,00	5(1)	10,00	3,00	13,00
1.6-Peneiras	3	100,00	2(5)	50,00	6,00	56,00
1.7-Módulo de obra para montagem (1.1 a 1.6)	177dh	1.106,25	-	-	-	-
2-Ferramentas						

2.1-Ferramentas (conjunto)	1	500,00	1(9)	500,00	30,00	530,00
3-Documentação						
3.1-Elaboração de projeto (5% de 1+2)	1	391,81	-	-	-	-
Total geral		8.228,06	-	2.215,00	403,80	2.618,80

¹Vida útil e reposição em anos.

²Taxa de 6% a.a. sobre capital inicial.

Fonte: Instituto de Pesca.

derando-se os seguintes componentes de acordo com o tipo de empreendimento:

- Desembolso Direto: Representado por (D, s) o as despesas com mão-de-obra permanente⁵, mão de obra eventual⁵, vendedor/entregador⁵, administrador/barqueiro⁵, uso de furgão⁵ e barco, ferramentas e material de consumo;
- Despesa Operacional Total⁶: Representada por (DOT, s) o as despesas com desembolso (D), acrescidos dos encargos sociais, contribuição ao INSS e outras despesas;
- Custo Fixo: Representado por (CF, s) o os custos relativos aos juros sobre o capital de custeio (12% a.a. sobre a metade das despesas operacionais totais), depreciação anual, juros anuais sobre o capital fixo e custo de manutenção das instalações;
- Custo Total de Produção: Representado por (CTP, s) o a soma da despesa operacional total (DOT) com o custo fixo (CF);
- Receita Bruta: Representado por (RB, s) o o produto do rendimento do cultivo por metro linear de corda multiplicado pelo número de espinhéis colhidos por ano e o preço vendido no mercado;
- Fluxo de Caixa: Representado por (FC, s) o calculado anualmente, pela diferença entre a receita bruta (RB) para um valor referencial e as despesas operacionais totais (DOT), por espinhéis colhidos;
- Rentabilidade: é estimada considerando diferentes níveis de preços de venda do quilo do mexilhão e os itens de custeio (D, DOT, CTP).

Utilizamos, para analisar os custos e o rendimento, três taxas de sobrevivência (35%, 45% e 60%) de acordo com o manejo empregado

do e as condições oceanográficas e/ou ambientais. Para a comercialização adotou-se como sendo 300g o peso médio da dúzia produzida (Tabelas 3 e 4). O ciclo de produção é de 10 meses, e apresenta bialidade no rendimento, um ano mais produtivo que o ano subsequente. O horizonte do projeto é de 10 anos.

Os horizontes de planejamento para os programas de investimento de capital variam com a natureza da indústria. É tradicional utilizar um horizonte de planejamento de 10 anos, apesar de ser possível demonstrar que o período escolhido é irrelevante, se forem estimados apropriadamente os valores residuais do projeto (RADEMACHER, 1996).

Não foi considerado em nenhum ano a perda total do cultivo devido a adoção de um baixo índice de sobrevivência (35%) para as piores condições.

3.4 - Retornos do Investimento

Para análise do retorno do investimento foram considerados dois níveis: o empresarial e o familiar. De acordo com as recomendações técnicas, estimou-se três preços de venda para cada nível de investimento (R\$2,00; R\$3,00 e R\$4,00 para o empresarial) e (R\$1,00; R\$1,50 e R\$2,00 para o familiar) e três valores de taxas de juros (10%, 15% e 20%). Adotou-se o ano zero para a utilização total do investimento, e dez anos como horizonte de tempo de exploração para cálculo de fluxo de caixa. Os preços diferenciados para os dois níveis de investimento devem-se a estrutura e locais de comercialização, que abrange o empresarial, com a venda para restaurantes e peixarias em grandes centros consumidores; e o familiar, que restringe a comercialização na praia (no próprio local de criação).

A análise da relação custo-benefício requer que o fluxo de benefícios seja comparado

⁵No cultivo familiar estes itens não foram incluídos.

⁶No cultivo familiar não foram computados encargos sociais, tornado a Despesa Operacional Total igual ao Desembolso Direto.

ao fluxo de custo, usando comumente o padrão do valor presente (ALLEN et al., 1984).

No presente trabalho, utilizamos a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) para analisar o retorno do investimento, sendo calculados como indicadores de lucratividade (SHANG, 1981).

Segundo FARO (1979), a TIR é a taxa de juros que faz com que o valor atribuído às receitas futuras iguale ao custo de investimento, ou seja, a taxa que anula o valor atual do projeto é demonstrada pela relação:

onde :

n = horizonte do projeto

a_j = fluxo de caixa

r = taxa interna de retorno

j = observação anual do projeto

TABELA 3 - Fatores de Produção da Mitiicultura em 10 Espinhéis de 50m cada, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Unidade	Condição A ¹			
		Ano			
		1	2	3/5/7/9	4/6/8/10
Densidade inicial	sem/rede	1.000	1.000	1.000	1.000
Ciclo de produção	mês	10	10	10	10
Taxa de sobrevivência	%	35	35	35	35
Número final de mexilhões	dz	5.833	29.167	46.667	40.833
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3	0,3
Rendimento	kg	1.750	8.750	14.000	12.250
Sementes	mil	800	1.400	1.600	1.400
Mão-de-obra permanente	dh	864	864	864	864
Vendedor/entregador	dh	288	288	288	288
Administrador/banqueiro	dh	288	288	288	288
Furgão	hora	1.460	1.460	1.460	1.460
Barco	hora	416	416	416	416
Ferramentas/material de limpeza	R\$	1.000	1.000	1.000	1.000

Item	Unidade	Condição B ²			
		Ano			
		1	2	3/5/7/9	4/6/8/10
Densidade inicial	sem/rede	1.000	$\sum_{j=0}^n a_j (1+\alpha)^{-j}$	1.000	1.000
Ciclo de produção	mês	10	10	10	10
Taxa de sobrevivência	%	45	45	45	45
Número final de mexilhões	dz.	7.500	37.500	60.000	52.500
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3	0,3
Rendimento	kg	2.250	11.250	18.000	15.750
Sementes	mil	800	1.400	1.600	1.400
Mão-de-obra permanente	dh	864	864	864	864
Vendedor/entregador	dh	288	288	288	288

Administrador/banqueiro	dh	288	288	288	288
Furgo	hora	1.460	1.460	1.460	1.460
Barco	hora	416	416	416	416
Ferramentas/material de limpeza	R\$	1.000	1.000	1.000	1.000
Item	Unidade	Condição C ³			
		Ano			
		1	2	3/5/7/9	4/6/8/10
Densidade inicial	sem/rede	1.000	1.000	1.000	1.000
Ciclo de produção	mês	10	10	10	10
Taxa de sobrevivência	%	60	60	60	60
Número final de mexilhões	dz.	10.000	50.000	80.000	70.000
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3	0,3
Rendimento	kg	3.000	15.000	24.000	21.000
Sementes	mil	800	1.400	1.600	1.400
Mão-de-obra permanente	dh	864	864	864	864
Vendedor/entregador	dh	288	288	288	288
Administrador/banqueiro	dh	288	288	288	288
Furgo	hora	1.460	1.460	1.460	1.460
Barco	hora	416	416	416	416
Ferramentas/material de limpeza	R\$	1.000	1.000	1.000	1.000

¹Péssima produtividade devido a falha no manejo ou condições ambientais adversas.

²Bom manejo, condições oceanográficas normais.

³Ótimo manejo, condições oceanográficas ideais.

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 4 - Fatores de Produção Familiar da Mitilicultura em 5 Espinhéis de 50m cada, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Unidade	Condição A ¹		
		Ano		
		1	2	3/5/7/9
Densidade inicial	sem/rede	1.000	1.000	1.000
Ciclo de produção	mês	10	10	10
Taxa de sobrevivência	%	35	35	35
Número final de mexilhões	dz.	5.833	20.417	23.334
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3
Rendimento	kg	1.750	6.125	7.000
Sementes	mil	700	700	800
Barco	hora	416	416	416
Ferramentas/material de limpeza	R\$	500	500	500
Item	Unidade	Condição B ²		
		Ano		
		1	2	3/5/7/9
Densidade inicial	sem/rede	1.000	1.000	1.000
Ciclo de produção	mês	10	10	10
Taxa de sobrevivência	%	45	45	45
Número final de mexilhões	dz.	7.500	26.250	30.000
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3
Rendimento	kg	2.250	7.875	9.000
Sementes	mil	700	700	800
Barco	hora	416	416	416

Ferramentas/material de limpeza		R\$	500	500	500
Item	Unidade	Condiç o C ³			
		Ano			
		1	2	3/5/7/9	
Densidade inicial	sem/rede	1.000	1.000	1.000	
Ciclo de produç o	mês	10	10	10	
Taxa de sobreviv ncia	%	60	60	60	
Número final de mexilh es	dz.	10.000	36.667	40.000	
Peso médio (dz) venda	kg	0,3	0,3	0,3	
Rendimento	kg	3.000	11.000	12.000	
Sementes	mil	700	700	800	
Barco	hora	416	416	416	
Ferramentas/material de limpeza	R\$	500	500	500	

¹Péssima produtividade devido a falha no manejo ou condiç|es ambientais adversas.

²Bom manejo, condiç|es oceanográficas normais.

³Ótimo manejo, condiç|es oceanográficas ideais.

Fonte: Instituto de Pesca.

Na avaliaç|o de um projeto pela análise da TIR, este será economicamente viável se a TIR for superior a uma dada taxa de juros (normalmente de aplicaç|es financeiras) conhecida como taxa mínima de atratividade, que no trabalho foi considerada 10% a.a. (FARO, 1979).

O VPL é o valor líquido atual de um investimento, baseado em um série de fluxos de caixa periódicos e em uma taxa de desconto. Assim sendo, também está relacionada a funç|o TIR, a taxa para a qual o VPL é igual a zero.

O cronograma de produç|o foi elaborado de acordo com o sistema a ser desenvolvido. No sistema empresarial é previsto a utilizaç|o de 10 espinhéis que iniciariam sua produç|o a partir do oitavo mês após a sementeira. Para o empreendimento obter viabilidade técnica e econômica deverá ser preparado apenas um espinhel a cada dois meses, e imediatamente após a colheita, o espinhel deverá ser novamente semeado. O sistema familiar difere do sistema empresarial apenas pelo número de espinhéis que serão utilizados, nesse caso serão cinco espinhéis, sendo as outras fases com o mesmo procedimento que o sistema anterior (Figuras 1 e 2). Essa reduç|o do número de espinhéis é tecnicamente recomendada no sistema familiar, pelo fato de não existir mão-de-obra avulsa no processo de criaç|o, limitando-se apenas à família do pescador (mulher, filhos, irm|os, etc).

A aquisiç|o de todo o material a ser utilizado nas montagens deverá ser feita de uma

única vez, pois assim haverá aproveitamento da mão-de-obra e menor custo da matéria-prima e transporte.

Segundo MARTIN et al. (1994), o fluxo de caixa representa a diferença entre a receita bruta para um determinado preço de referência e as despesas operacionais totais efetuadas durante o período de produç|o, sendo que este indicador permite mostrar a situaç|o do caixa da atividade e constitui o resultado para cobrir demais custos fixos, risco, retorno ao capital e capacidade empresarial.

No cálculo do fluxo de caixa do sistema empresarial foram consideradas as seguintes despesas:

- Investimento inicial: pagamento da 1ª das 10 parcelas do arrendamento do terreno (as demais foram incluídas anualmente no fluxo de caixa), construç|o civil, aquisiç|o de equipamentos, ferramentas, documentação;
- Despesas operacionais anuais para desenvolvimento da atividade e manutenç|o da mitilicultura (Tabela 5).

No sistema familiar foi considerado no fluxo de caixa as seguintes despesas:

- Investimento inicial: aquisiç|o de equipamentos, ferramentas, documentação;
- Despesas operacionais anuais para desenvolvimento da atividade e manutenç|o da mitilicultura (Tabela 6).

Essa diferença na elaboraç|o dos dois fluxos de caixa deve-se ao fato do sistema fa-

miliar ser indicado para pescadores artesanais, que de, um modo geral, moram em frente ao local onde irá desenvolver-se a mitilicultura, tendo abrigos próprios (barracões ou galpões) para manuseio do pescado e embarcação, que podem ser também utilizados para as atividades do cultivo de mexilhão.

O valor residual das benfeitorias quando construídas foram incluídas no fluxo de caixa do 10º ano, após descontada a depreciação.

4 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados analisados e discutidos dos dois sistemas de produção (empresarial e familiar) são apresentados a seguir.

4.1 - Investimento e Custo de Produção

Para o sistema de produção empresarial, o valor do investimento ficou em R\$42.694,41, incluindo todos os itens necessários para o desenvolvimento da atividade, desde a 1ª parcela do arrendamento do terreno, construção civil, equipamentos, aquisição de veículos, ferramentas, até a elaboração do projeto (Tabela 1).

No sistema familiar este investimento ficou em R\$8.228,06, pois nesse caso foram desconsiderados o arrendamento do terreno, construção civil e veículos. Tal procedimento se deve ao fato de tratar-se de pessoas que, por exercerem atividade voltada à pesca artesanal, normalmente moram em frente ao mar e possuem, além da embarcação, um rancho de pesca⁷, que serão utilizados na mitilicultura. Nesse sistema não foi incluído a aquisição de veículo, pois devido ao menor número de espinhéis (5), a comercialização será feita em barracas, na praia, junto com produtos da pesca extrativa (Tabela 2).

Nos dois sistemas foram incluídos o item documentação, pois tratando-se de atividade supervisionada por órgãos governamentais (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, Capitania dos Portos,

etc.), faz-se necessário a elaboração de um projeto técnico.

Ao analisarmos o custo de produção, notamos uma grande diferença entre os dois sistemas, sendo que para o empresarial obtivemos os maiores valores. Como exemplo temos que: o custo total de produção empresarial variou de R\$2,88 a R\$1,68 e o familiar de R\$0,78 a

⁷Barracão situado na praia onde manuseia-se apetrechos de pesca.

ANOS	1												2												3												4												5											
MESES	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																								
	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1			I2	J2	G3	H3	I3	J3	E3	F3	G3	H3	I3	J3	G4	H4	I4	J4			E5	F5	G5	H5			I5	J5	G6	H6	I6	J6	E6	F6	G6	H6	I6	J6	A7	B7	C7	D7	E7	F7	A8	B8	C8	D8	E8	F8
PRODUÇÃO EM NÚMERO DE ESPINHÉIS	2												10												16												14												16											
NÚMERO DE ESPINHÉIS SEMEADOS	8												14												16												14												16											

ANOS	6												7												8												9												10											
MESES	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																								
	G7	H7	I7	J7	G8	H8	I8	J8	G9	H9	I9	J9	E9	F9	G9	H9	I9	J9	G10	H10	I10	J10			I11	J11	G12	H12	I12	J12	E12	F12	G12	H12	I12	J12	G13	H13	I13	J13			E13	F13	G13	H13	I13	J13	A14	B14	C14	D14	E14	F14	A15	B15	C15	D15	E15	F15
PRODUÇÃO EM NÚMERO DE ESPINHÉIS	14												16												14												16												14											
NÚMERO DE ESPINHÉIS SEMEADOS	14												16												14												16												14											

Onde: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J representam os espinhéis.

Figura 1 - Cronograma de Produção Empresarial em Mitilicultura para 10 Espinhéis no Litoral Norte de São Paulo.

Fonte: Instituto de Pesca.

ANOS	1												2												3												4												5											
MESES	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																								
	A1	B1	C1	D1	E1		C2	D2	E2				E3	A4	B4	C4	D4	E4	C5	D5	E5				E6	A7	B7	C7	D7	E7	A8	B8	C8	D8	E8																									
PRODUÇÃO EM NÚMERO DE ESPINHÉIS	2												7												8												7												8											
NÚMERO DE ESPINHÉIS SEMEADOS	7												7												8												7												8											

ANOS	6												7												8												9												10											
MESES	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																								
	C8	D8	E8				E9	A10	B10	C10	D10	E10	C11	D11	E11				E12	A13	B13	C13	D13	E13	A14	B14	C14	D14	E14		A15	B15	C15	D15	E15																									
PRODUÇÃO EM NÚMERO DE ESPINHÉIS	7												8												7												8												7											
NÚMERO DE ESPINHÉIS SEMEADOS	7												8												7												8												7											

Onde: A, B, C, D, E representam os 5 espinhéis.

Figura 2 - Cronograma de Produção Artesanal Familiar em Mitilicultura para 5 Espinhéis, no Litoral Norte de São Paulo.

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 5 - Custo Operacional Empresarial por Ciclo (10 meses) da Mitilicultura, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Desembolso	Encargos sociais ¹	Desp. oper. total (DOT)	Custos fixos (CF) ²		Custo total prod. (DOT+CF)
				Juro/capital	custeio	
Mão-de-obra permanente	4.500,00	1.485,00	5.985,00		299,25	6.284,25
Vendedor/entregador	4.999,20	1.649,74	6.648,94		332,48	6.981,42
Administrador/barqueiro	4.999,20	1.649,74	6.648,94		332,48	6.981,42
Furgão	2.749,60		2.749,60		137,48	2.887,08
Barco	1.144,00		1.144,00		57,20	1.201,20
Ferramentas/material limpeza ³	1.216,67		1.216,67		60,83	1.277,50
Depreciação/const. civil/equip. ⁴					3.905,08	3.905,08
Depreciação/veículos/ferram. ⁴					3.743,33	3.743,33
Totais por ciclo	19.608,67	4.784,48	24.393,15		8.868,13	33.261,28
Totais anuais	23.530,40	5.741,37	29.271,77		10.641,76	39.913,53

¹Encargos sociais = 33% do desembolso.

²Custos fixos = 12% a.a. sobre a metade das despesas operacionais totais.

³Neste item incluiu-se o valor da reposição anual dos coletores e redes de algodão.

⁴Depreciação estimada de acordo com a vida útil e adicionada aos juros anuais do capital.

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 6 - Custo Operacional Familiar por Ciclo (10 meses) da Mitilicultura, no Litoral Norte de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Desembolso	Encargos sociais ¹	Desp. oper. total (DOT)	Custos fixos (CF) ²		Custo total prod. (DOT+CF)
				Juro/capital	custeio	
Barco	1.144,00		1.144,00		57,20	1.201,20
Ferramentas/material limpeza ³	608,33		608,33		30,42	638,74
Depreciação dos equipamentos ⁴					1.740,66	1.740,66
Depreciação da embarcação ⁴					1.126,67	1.126,67
Totais por ciclo	1.752,33	0	1.752,33		2.954,95	4.707,27
Totais anuais	2.102,80	0	2.102,80		3.545,93	5.648,73

¹Encargos sociais não foram calculados por tratar-se de um sistema familiar.

²Custos fixos = 12% a.a. sobre a metade das despesas operacionais totais.

³Neste item incluiu-se o valor da reposição anual dos coletores e redes de algodão.

⁴Depreciação estimada de acordo com a vida útil e adicionada aos juros anuais do capital.

Fonte: Instituto de Pesca.

R\$0,44. Essas variações dentro de um mesmo sistema devem-se às condições de sobrevivência, influenciando diretamente na produtividade do cultivo (Tabelas 7 e 8).

4.2 - Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido para Investimentos na Mitilicultura nos Dois Sistemas (empresarial e familiar)

As características de produção de cada sistema e a expectativa de mercado implicou na adoção de diferentes preços de venda. Utilizamos, de acordo com o mercado, os seguintes valores por quilo de mexilhão: R\$2,00; R\$3,00 e R\$4,00 para o empresarial e R\$1,00; R\$1,50 e R\$2,00 para o familiar. Sendo o horizonte do projeto fixado em dez anos e com base na variação de valores de venda, foram calculadas várias situações de fluxo de caixa que resultaram em TIR.

Analisando o sistema empresarial pela TIR, nota-se que somente a partir da condição B (45% de sobrevivência) para o preço de R\$3,00 essa atividade começa a torna-se viável econo-

TABELA 7 - Custo de Produção de Mexilhões no Sistema Empresarial em 10 Espinhéis de 50m cada no Litoral de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Condição A	Condição B	Condição C
Densidade inicial (sementes/rede)	1.000	1.000	1.000
Ciclo/ano	1,2	1,2	1,2
Taxa de sobrevivência (%)	35	45	60
Número final médio de mexilhões (dz./ano)	38.500	49.500	66.000
Peso médio de venda (kg/dz.)	0,3	0,3	0,3
Rendimento (kg/ano)	11.550	14.850	19.800
Custos (R\$/kg)			
Desembolso direto	1,70	1,32	0,99
Despesas operacionais totais	2,11	1,64	1,23
Custo total de produção	2,88	2,24	1,68

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 8 - Custo de Produção de Mexilhões no Sistema Familiar em 10 Espinhéis de 50m cada no Litoral de São Paulo, Outubro de 1996

Item	Condição A	Condição B	Condição C
Densidade inicial (sementes/rede)	1.000	1.000	1.000
Ciclo/ano	1,2	1,2	1,2
Taxa de sobrevivência (%)	35	45	60
Número final médio de mexilhões (dz./ano)	20.125	25.875	35.334
Peso médio de venda (kg/dz.)	0,3	0,3	0,3
Rendimento (kg/ano)	6.038	7.763	10.600
Custos (R\$/kg)			
Desembolso direto	0,29	0,23	0,17
Despesas operacionais totais	0,29	0,23	0,17
Custo total de produção	0,78	0,61	0,44

Fonte: Instituto de Pesca.

micamente, com uma TIR de 14,55% e um VPL de R\$16.077,78 para taxa de 10% de juros. A partir daí, nesse sistema, chegamos ao máximo de 55,14% e R\$216.701,41 para TIR e VPL (10%) respectivamente, com a melhor condição de sobrevivência (60%) e com o maior valor de comercialização de R\$4,00 (Tabela 9).

No sistema familiar, mesmo com menores valores de comercialização, todas as TIR e VPL são positivas, variando de 26,9% e

R\$8.981,82 na condição A (35% de sobrevivência e 10% de taxa de juros), se vendido a R\$1,00, até uma TIR de 129,14% e um VPL de R\$94.830,61, para melhores condições de preço de venda (R\$2,00) e melhor manejo (Tabela 10).

5 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos na compa-

raço dos dois sistemas, o presente trabalho mostrou que a mitilicultura no sistema empresarial proposto, somente será viável com um preço acima de R\$3,00/kg em excelentes condições oceanográficas e de manejo, e com preço de R\$4,00/kg nas tr"s condições de manejo propostas no trabalho. De um modo geral, esse sistema requer do empresário um excelente esquema de comercialização para conseguir um bom preço de mercado e, quanto melhor a sua capacidade administrativa na minimização de custos, melhor o seu lucro.

TABELA 9 - Retornos aos Investimentos na Produção Empresarial de Mexilhões em 10 Espinhéis de 50m cada no Litoral de São Paulo, Outubro de 1996¹

Fluxo de caixa por ano (R\$/10 espinhéis) ao preço de venda de R\$2,00/kg de mexilhão				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(42.694,41)	(42.694,41)	(42.694,41)
	1	(25.771,79)	(24.771,77)	(23.271,77)
	2	(14.770,80)	(9.771,00)	(2.271,00)
	3	(2.471,57)	5.528,23	17.528,23
	4	(7.771,20)	(771,00)	9.729,00
	5	(17.721,57)	(9.721,77)	2.278,23
	6	(7.771,20)	(771,00)	9.729,00
	7	(2.471,57)	5.528,23	17.528,23
	8	(7.771,20)	(771,00)	9.729,00
	9	(2.471,57)	5.528,23	17.528,23
	10	(3.346,20)	3.654,00	14.154,00
Taxa interna de retorno (%)		----	-22,69%	6,09%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	(R\$108.117,60)	(R\$69.903,77)	(R\$12.582,73)
VPL	Taxa 15% a.a.	(R\$99.511,55)	(R\$69.295,14)	(R\$23.970,25)
VPL	Taxa 20% a.a.	(R\$92.847,39)	(R\$68.435,68)	(R\$31.817,85)
Fluxo de caixa por ano (R\$/10 espinhéis) ao preço de venda de R\$3,00/kg de mexilhão				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(42.694,41)	(42.694,41)	(42.694,41)
	1	(24.021,80)	(22.521,77)	(20.271,77)
	2	(6.020,70)	1.479,00	12.729,00
	3	11.528,53	23.528,23	41.528,23
	4	4.478,70	14.979,00	30.729,00
	5	(3.721,47)	8.278,23	26.278,23
	6	4.478,70	14.979,00	30.729,00
	7	11.528,53	23.528,23	41.528,23
	8	4.478,70	14.979,00	30.729,00
	9	11.528,53	23.528,23	41.528,23
	10	8.903,70	19.404,00	35.154,00
Taxa interna de retorno (%)		-4,63%	14,55%	34,33%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	(R\$41.242,97)	R\$16.077,78	R\$102.059,34
VPL	Taxa 15% a.a.	(R\$46.632,42)	(R\$1.307,80)	R\$66.679,54
VPL	Taxa 20% a.a.	(R\$50.126,51)	(R\$13.508,94)	R\$41.417,81
Fluxo de caixa por ano (R\$/10 espinhéis) ao preço de venda de R\$4,00/kg de mexilhão				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(42.694,41)	(42.694,41)	(42.694,41)
	1	(22.271,81)	(20.271,77)	(17.271,77)
	2	2.729,40	12.729,00	27.729,00

	3	25.528,63	41.528,23	65.528,23
	4	16.728,60	30.729,00	51.729,00
	5	10.278,63	26.278,23	50.278,23
	6	16.728,60	30.729,00	51.729,00
	7	25.528,63	41.528,23	65.528,23
	8	16.728,60	30.729,00	51.729,00
	9	25.528,63	41.528,23	65.528,23
	10	21.153,60	35.154,00	56.154,00
Taxa interna de retorno (%)		17,08%	34,33%	55,14%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	R\$25.631,67	R\$102.059,34	R\$216.701,41
VPL	Taxa 15% a.a.	R\$6.246,71	R\$66.679,54	R\$157.329,32
VPL	Taxa 20% a.a.	(R\$7.405,62)	R\$41.417,81	R\$114.653,46

¹Os valores entre parênteses são negativos.

Fonte: Instituto de Pesca.

TABELA 10 - Retornos aos Investimentos na Produção Familiar de Mexilhões em 5 Espinheis de 50m cada, a Preços Diferenciados de Venda, no Litoral de São Paulo, Outubro de 1996¹

Fluxo de caixa por ano (R\$/5 espinheis) ao preço de venda de R\$1,00/kg de mexilhões				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(8.228,06)	(8.228,06)	(8.228,06)
	1	(352,81)	147,20	897,20
	2	3.072,30	4.822,20	7.947,21
	3	4.897,40	6.897,20	9.897,20
	4	3.072,30	4.822,20	7.947,21
	5	(152,60)	1.847,20	4.847,20
	6	3.072,30	4.822,20	7.947,21
	7	4.897,40	6.897,20	9.897,20
	8	3.072,30	4.822,20	7.947,21
	9	4.897,40	6.897,20	9.897,20
	10	4.022,30	5.772,20	8.897,21
Taxa interna de retorno (%)		26,90%	42,53%	64,45%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	R\$8.981,82	R\$19.175,08	R\$35.929,10
VPL	Taxa 15% a.a.	R\$5.249,19	R\$13.398,21	R\$26.789,81
VPL	Taxa 20% a.a.	R\$2.574,89	R\$9.232,94	R\$20.173,59
Fluxo de caixa por ano (R\$/5 espinheis) ao preço de venda de R\$1,50/kg de mexilhões				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(8.228,06)	(8.228,06)	(8.228,06)
	1	522,18	1.272,20	2.397,20
	2	6.134,85	8.759,70	13.447,22
	3	8.397,50	11.397,20	15.897,20
	4	6.134,85	8.759,70	13.447,22
	5	3.347,50	6.347,20	10.847,20
	6	6.134,85	8.759,70	13.447,22
	7	8.397,50	11.397,20	15.897,20
	8	6.134,85	8.759,70	13.447,22
	9	8.397,50	11.397,20	15.897,20
	10	7.084,85	9.709,70	14.397,22
Taxa interna de retorno (%)		52,95%	71,82%	99,37%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	R\$26.821,70	R\$42.111,58	R\$67.242,62
VPL	Taxa 15% a.a.	R\$19.511,30	R\$31.734,84	R\$51.822,23
VPL	Taxa 20% a.a.	R\$14.227,55	R\$24.214,63	R\$40.625,60
Fluxo de caixa por ano (R\$/5 espinheis) ao preço de venda de R\$2,00/kg de mexilhões				
	Investimento no ano	Condição A	Condição B	Condição C
	0	(8.228,06)	(8.228,06)	(8.228,06)

	1	1.397,18	2.397,20	3.897,20
	2	9.197,40	12.697,20	18.947,22
	3	11.897,60	15.897,20	21.897,20
	4	9.197,40	12.697,20	18.947,22
	5	3.347,50	6.347,20	10.847,20
	6	9.197,40	12.697,20	18.947,22
	7	11.897,60	15.897,20	21.897,20
	8	9.197,40	12.697,20	18.947,22
	9	11.897,60	15.897,20	21.897,20
	10	10.147,40	13.647,20	19.897,22
Taxa interna de retorno (%)		73,25%	95,74%	129,14%
Valor presente líquido (VPL)	Taxa 10% a.a.	R\$42.488,29	R\$62.253,94	R\$94.830,61
VPL	Taxa 15% a.a.	R\$32.033,25	R\$47.834,17	R\$73.871,60
VPL	Taxa 20% a.a.	R\$24.473,59	R\$37.387,87	R\$58.666,34

*Os valores entre parênteses são negativos.

Fonte: Instituto de Pesca.

A mitilicultura no sistema familiar mostrou-se viável economicamente, com um investimento e um custo operacional relativamente baixos, dando retorno a partir do menor preço (R\$1,00/kg), mesmo nas piores condições de manejo.

Assim, a mitilicultura nesse sistema visa conter o empobrecimento das comunidades de pescadores artesanais, que com o declínio dos estoques pesqueiros, devido, principalmente, à poluição e à exploração predatória, ficam com poucas alternativas de renda para que permaneçam em suas terras.

Espera-se que com esse trabalho o cultivo de marisco passe a ser uma das atividades a serem desenvolvidas pelas várias comunidades caiçaras, a exemplo do Litoral do Estado de Santa Catarina, onde existem 500 mitilicultores em seu litoral, sendo que apenas 45 produtores obtiveram uma produção estimada de 4.000t de mexilhões, em 1996 (MIURA, 1996).

Além de todo o benefício social que de-

sencadeia uma nova atividade, a mitilicultura traz também um benefício sanitário. Como é sabido, a poluição por metais pesados está cada vez mais disseminada nas águas litorâneas, sendo os bivalves seres que mais retêm em sua carne metais. Com o método extrativo, além de não se ter um controle dos locais de coleta, o manuseio desse material é feito de maneira imprópria, podendo em risco a saúde daqueles que o consomem. Na mitilicultura esses riscos seriam mínimos, pois com a supervisão dos responsáveis e um controle do nível de acúmulo desses metais, os bivalves cultivados podem ser degustados sem preocupação de contaminação e, sem dúvida, com um maior aceite por parte do mercado consumidor.

Assim como em todos os cultivos marinhos, a preservação ambiental é de fundamental importância para o sucesso do empreendimento, devendo o responsável estar em permanente contato com os órgãos que monitoram esses índices de poluição na sua região.

LITERATURA CITADA

ALLEN, P. G. et al. **Bioeconomics of aquaculture**. 4. ed. Netherlands: Elsevier, 1984. 347p.

CARMO, Maristela S. et al. **Cultivo de mexilhões (*Perna perna*, Linnaeus, 1758) no litoral norte do Estado de São Paulo: aspectos produtivos e econômicos**. São Paulo: IEA, 1988. 25p. (Relatório de Pesquisa, 5/88).

FAO FISHERIES CIRCULAR. Rome: FAO, n.815, jul. 1994.

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

FIGUEIRAS, A. Desarrollo actual del cultivo del mejillón (*Mytilus edulis*) y posibilidad de expansión. In:

- TECHNICAL CONFERENCE ON AQUACULTURE KYOTO, 26 May 1976. Roma: FAO, 1976. 20p.
- FIGUEIROA, L. S. Captacion natural, crecimiento, materiales de cultivo y costos de produccion. In: MANUAL DO 6º CURSO INTERNACIONAL EN CULTIVO DE MOLUSCOS. Coquimbo, Chile: Universidade Catolica del Norte, 1993. p.186-219.
- MARQUES, H. L., LIMA, R. P. T., OSTINI, S. A expansão da mitilicultura em Ubatuba - (SP): um exemplo da problemática do uso de água costeiras para a produção de alimentos. In: ENCONTRO DE GERENCIAMENTO COSTEIRO, 3. Fortaleza, 3-6 dez. 1985. p.183-189.
- MARTIN, Nelson B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, SP, v.24, n.9, p.97-122, set. 1994.
- MIURA, Felipe. Ostra dá lucro no mar catarinense. **Folha de São Paulo**, SP, 23 out. 1996. (Agrofolha).
- RAFAEL, P. R. B. Mitilicultura enfoque tecnológico: In: MANUAL DE MARICULTURA. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa da Marinha, 1983. v.5, p.1-23.
- RADEMACHER, G. M. Evaluacion de proyectos: In: MANUAL DO 9º CURSO INTERNACIONAL EN CULTIVO DE MOLUSCOS. Coquimbo, Chile: Universidade Catolica del Norte, 1996. p.392-427.
- SHANG, Y. C. 1981. **Aquaculture economics**: basic concepts and methods of analysis. Boulder-Colorado: Westview Press/Croom Helm, 1981. 123p.

CUSTOS E BENEFÍCIOS DA MITILICULTURA EM ESPINHEL NO SISTEMA EMPRESARIAL E FAMILIAR

SINOPSE: O Trabalho apresenta a relação custo-benefício do cultivo de mexilhão da espécie *Perna perna*, na região do litoral do Estado de São Paulo, em dois sistemas de criação (empresarial e familiar). A análise econômica expressa pela taxa interna de retorno e o valor presente líquido demonstrou viabilidade nos dois sistemas, com preços de venda diferenciados de acordo com o método de comercialização de cada um.

Palavras-chaves: relação custo-benefício, viabilidade econômica em mitilicultura, sistema empresarial e familiar.

BENEFITS AND COSTS OF THE MUSSEL CULTURE WITH LONG-LINE FOR COMMERCIAL AND DOMESTIC HARVESTRY

ABSTRACT: This paper reports the benefit-cost analysis of the culture of the *Perna perna* mussel at the shore region of the State of S/ o Paulo in two culture systems: commercial and domestic. The economic analysis, expressed by the Internal Rate of Return and the Net Present Value, has demonstrated the viability of both systems, with differentiated sales prices according to the individual marketing method.

Key-words: benefit-cost analysis, economic viability in mussel culture, business and family system.

Recebido em 04/03/97. Liberado para publicação em 06/05/97.

**CUSTOS E BENEFÍCIOS DA MITILICULTURA EM ESPINHEL
NO SISTEMA EMPRESARIAL E FAMILIAR**

Anexo 1

TABELA A.1.1 - Preços de Fatores e Produtos Utilizados na Mitilicultura

Item	Unidade	Valor ¹ (R\$)
Mexilho	kg	1,00
Mexilho	kg	1,50
Mexilho	kg	2,00
Mexilho	kg	3,00
Mexilho	kg	4,00
Mão-de-obra permanente ²	dh	6,25
Mão-de-obra administrador/barqueiro ²	dh	20,83
Mão-de-obra vendedor ²	dh	20,83
Furgão	hora/operação	2,26
Barco - motor 15Hp	hora/operação	3,30

¹Preço em R\$ de outubro de 1996.

²Não inclui encargos sociais.

Fonte: Instituto de Pesca.