

ESTUDO DE CASO DA CRIAÇÃO COMERCIAL DA TILÁPIA VERMELHA EM TANQUES-REDE – AVALIAÇÃO ECONÔMICA¹

Paulo César Falanghe Carneiro²
Maria Inez Espagnolli Geraldo Martins²
José Eurico Possebon Cyrino³

1 - INTRODUÇÃO ^{1 2 3 4}

O número de proprietários rurais interessados em produzir peixes em tanques-rede tem aumentado nos últimos anos. Em adição, muitos proprietários de pesqueiros e transportadores de peixes vivos têm dado preferência aos peixes criados em tanques-rede, em função da facilidade de manejo e despesca dos animais que o sistema oferece. Além disso, esse sistema permite o aproveitamento de corpos d'água já existentes nas propriedades rurais, o que reduz os custos de implantação e com razoável potencial de geração de uma renda alternativa.

O grande potencial hídrico do território brasileiro, estimado em 5,3 milhões de hectares de água doce represada em grandes reservatórios naturais e artificiais, permite uma expansão quase ilimitada da piscicultura em tanques-rede, ou gaiolas, no País. Além disso, a maioria das propriedades rurais brasileiras conta com pequenos e médios reservatórios de água que podem ser utilizados racionalmente para a produção de peixes. Entretanto, a falta de indicadores econômicos gera grande incerteza e representa um empecilho para o desenvolvimento dessa atividade (HEAD; ZERBI; WATANABE, 1996).

Dentre as várias espécies utilizadas em sistemas de criação em tanques-rede, destaca-se a tilápia do Nilo e suas variedades vermelhas. O crescente diferencial entre o preço de comercialização da tilápia vermelha em comparação com a

tilápia do Nilo, observado até meados de 1998 em várias regiões do Estado de São Paulo, mostra que a preferência do consumidor pelas tilápias vermelhas aumentou sensivelmente nos últimos anos. SIMON (1997) cita que a preferência do consumidor norte-americano, em relação ao consumo de peixe inteiro, é maior pela tilápia vermelha do que pela tilápia do Nilo. Porém, conforme ressalta LOVSHIN (1998), após o processamento e retirada da pele, a tilápia vermelha perde suas vantagens sobre a tilápia do Nilo, uma vez que a diferença de coloração entre os filés destes peixes é muito pequena. Portanto, a escolha pela criação da tilápia vermelha ou tilápia do Nilo é basicamente dependente da preferência do mercado consumidor, uma vez que são poucas as diferenças apresentadas por estes peixes com relação ao crescimento e produtividade (POPMA e LOVSHIN, 1996).

A produção de peixes em tanques-rede é definida como a criação de peixes em um volume delimitado, com livre e constante circulação de água pelo local. Este sistema de criação de peixes é uma excelente alternativa para o aproveitamento racional de represas, lagos e outros corpos d'água que apresentam dificuldades para a prática da piscicultura convencional (MCGINTY e RAKOCY, 1989; SCHMITTOU, 1993; DUARTE; NELSON; MASSER, 1994).

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho é analisar economicamente a viabilidade de uma criação comercial de tilápias vermelhas em tanques-rede, alojadas no reservatório de uma propriedade rural localizada no município de Matão (SP).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi instalado em uma represa de 20 hectares de espelho d'água, povoada com várias espécies de peixes como: a tilápia, o lambari, a traíra, o tucunaré e outras, ali introduzidas

¹Os autores gostariam de agradecer ao Sr. Umberto Graziosi, proprietário da Fazenda Lago Azul (Matão, SP), a valiosa colaboração, permitindo a utilização dos dados apresentados neste trabalho.

²Engenheiro Agrônomo, Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista (CAUNESP), Jaboticabal, SP.

³Médico Veterinário, Departamento de Economia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da UNESP, Jaboticabal, SP.

⁴Zootecnista, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, SP.

há mais de dezoito anos. Foram instalados dez tanques-rede de 13,5m³ (3,0 x 3,0 x 1,5m), estocados com tilápias vermelhas (*Oreochromis sp.*) numa densidade de estocagem de 240 peixes/m³.

O período de criação seguiu os conceitos normalmente empregados numa criação intensiva de tilápias (BEVERIDGE, 1996). Foram utilizadas rações comerciais de formulação específica para uso em tanques-rede, adquiridas de fabricantes idôneos. Inicialmente foi utilizada uma ração extrusada e triturada contendo 35% de proteína bruta (PB) e 500mg de vitamina C por kg, segundo consta no rótulo da embalagem. Logo após algumas semanas esta ração foi substituída por outra, também extrusada, com diâmetro de grânulo 4mm e mesma formulação da anterior. Esta última foi utilizada até o final de período de criação, juntamente com outra de diâmetro de grânulo de 8mm, 28% de PB e 200mg de vitamina C por kg.

Inicialmente, os peixes passaram por um período de recria, dentro dos mesmos tanques-rede onde passariam para o período de crescimento e engorda. No início do período de recria os peixes pesavam cerca de 0,5 grama e mediam aproximadamente 3cm. Internamente à malha de engorda foi colocada uma malha mais fina para a recria (5mm) a fim de reter os peixes até alcançarem um peso médio de 100 gramas, o que foi atingido ao final de 75 dias. Neste momento, as malhas internas de recria eram simplesmente retiradas, sem que fosse necessário nenhum manejo adicional dos animais.

A fim de avaliar o crescimento e o estado físico dos animais, bem como adequar a quantidade de alimento em função da biomassa estimada para cada tanque-rede, foram realizadas biometrias quinzenais durante todo o ciclo de produção, exceto nos períodos mais frios (maio-julho), segundo recomendações de SCHMITTOU (1993). Cada mudança no tamanho do grânulo da ração fornecida era seguida de um período de 7 a 10 dias, em que a ração anterior também era fornecida em proporções decrescentes, a fim de diminuir a heterogeneidade de tamanhos entre os peixes (WATANABE et al., 1990). A tabela 1 apresenta os índices zootécnicos utilizados para a elaboração do presente estudo.

O investimento inicial foi calculado para 10 estruturas metálicas, 40 flutuadores plásticos de 200l, 10 malhas de 25mm de arame galvanizado recoberto por plástico, para a fase de en-

TABELA 1 - Índices Zootécnicos Obtidos na Criação da Tilápia Vermelha em Tanques-Rede de 13,5m³ numa Represa de 20ha durante a Primeira Safra

Índices zootécnicos	Valores
Peso final (g)	458
Produtividade (kg/m ³)	99,1
Número de peixes por m ³	240
Produção anual (kg)	18.086
Taxa de sobrevivência (%)	90,8
Conversão alimentar aparente	2,2
Duração total do ciclo (dias)	270

Fonte: Dados da pesquisa.

gorda, 10 malhas multifilamento de 5mm para fase de recria, uma balança eletrônica para biometrias, construção de uma passarela de madeira para acesso aos tanques-rede, elaboração do projeto e acompanhamento até a sua implantação, e aquisição de equipamentos como: baldes, termômetros, puçás, tinta, parafusos, cordas para ancoramento e outros.

A estrutura de custos utilizada foi a do custo operacional total, proposta por MATSUNAGA et al. (1976), composta pelo custo operacional efetivo e outros custos. No cálculo do custo operacional efetivo consideraram-se o custo dos alevinos, ração, assistência técnica, mão-de-obra, contribuição especial da seguridade social rural (CESSR), manutenção dos equipamentos e gastos gerais como: energia elétrica, contas telefônicas, combustível, contador, medicamentos e outros, estimados em 7% do custo operacional efetivo.

O preço do alevino da tilápia vermelha em dezembro de 1997 era de R\$120,00/mil. O custo médio do quilograma das rações utilizadas durante todo o ciclo de produção, entregue na propriedade, foi de R\$0,49. O valor da assistência técnica foi calculado para uma visita mensal de um técnico para acompanhamento da produção, no valor unitário de R\$150,00. A mão-de-obra foi calculada para um funcionário permanente, contratado também para cuidar de outras duas atividades na propriedade, e que dispensou uma hora por dia com a alimentação dos peixes e manejos em geral. Calculou-se o valor da hora trabalhada a partir do salário de R\$360,00 mensais, mais 33% de encargos diretos, resultando em R\$2,20. As despesas de comercialização não

foram consideradas, uma vez que a venda era feita na propriedade, sendo, portanto, somente calculada a CESSR, como 2,70% sobre a receita bruta. Nos outros custos, considerou-se a depreciação dos itens que compõem a estrutura de produção, calculada segundo o método de depreciação linear e desconsiderando o valor de sucata.

Agregou-se, ainda, ao custo operacional efetivo a remuneração ao capital circulante, considerou-se uma taxa de 16,76% ao ano sobre a metade do valor do desembolso. Esta taxa foi calculada a partir do valor médio das Taxas de Juros de Longo Prazo (TJLP), do período janeiro-agosto/1998, mais 6% ao ano, como preconizam SCORVO FILHO; MARTIN; AYROSA (1998). Considerou-se, também, uma taxa de 12% ao ano para remuneração ao capital fixo, que foi calculada sobre o valor médio do investimento inicial. Com isso, determinou-se o custo total de produção.

A receita bruta foi obtida pelo produto do preço médio do quilograma da tilápia vermelha pago ao produtor em agosto de 1998 (R\$2,06) e da produção alcançada ao final de um ano, ou 1,35 ciclo de produção (18.086kg).

O fluxo líquido diferencial do projeto foi calculado pelas diferenças entre as entradas e saídas anuais de caixa, num horizonte de dez anos. O ano zero foi caracterizado pela saída de caixa correspondente ao custo de implantação. As saídas consideradas a partir do ano um corresponderam ao custo operacional efetivo, portanto, custo dos alevinos, ração, assistência técnica, mão-de-obra, CESSR, manutenção e gastos gerais. As entradas foram consideradas a partir do final do primeiro ano, sendo representadas pelas receitas brutas anuais.

Para a análise de viabilidade econômica do projeto, foram utilizados os seguintes indicadores:

- Taxa Interna de Retorno (TIR): taxa de juros, real e positiva, que torna o Valor Presente Líquido (VPL) do fluxo líquido diferencial igual a zero, de acordo com a seguinte relação (FARO, 1979):

$$\sum_{i=0}^n \frac{Bi - Ci}{(1 + j)^i}$$

onde:
j = TIR;

Bi = benefício do projeto no ano i;

Ci = custo do projeto no ano i;

n = horizonte do projeto.

A TIR é um dos indicadores de viabilidade econômica mais utilizados, sendo comparada ao custo de oportunidade do capital, que no caso foi de 16,76% ao ano (SCORVO FILHO; MARTIN; AYROSA, 1998).

- Período de Recuperação do Capital (PRC) = período de tempo necessário para que o capital investido no projeto seja recuperado, a partir dos fluxos líquidos de caixa, expresso por FARO (1979):

$$\sum_{i=0}^k Fi \geq 0$$

onde:

k = PRC, em anos;

Fi = Fluxo de caixa do projeto no ano i.

Quanto menor o PRC, melhor será o projeto, indicando maior liquidez e segurança (SCORVO FILHO; MARTIN; AYROSA, 1998).

- Receita líquida: calculada pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total;
- Lucro: calculado pela diferença entre a receita bruta e o custo total de produção. O lucro é o resultado final após descontados todos os desembolsos, os valores das depreciações e as remunerações sobre o capital fixo e circulante.

Para a análise da sensibilidade do projeto a mudanças de alguns parâmetros mercadológicos (preço de venda, custo da ração e custo de alevinos) e zootécnicos (conversão alimentar aparente e taxa de sobrevivência), foram utilizados os indicadores mencionados acima e o custo operacional total unitário (R\$/kg de peixe).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o ciclo de criação, foram monitorados os parâmetros físico-químicos da água de importância para o crescimento dos peixes. Os valores médios destes parâmetros e as variações apresentadas durante o período de produção encontraram-se dentro dos limites ótimos para o crescimento da tilápia: temperatura = 27°C (19,4 – 30,6°C); pH = 8,3 (7,4 – 8,8); transparência = 109,5cm (80 - 170cm); oxigênio dissolvido = 5,7mg/L (3,0 - 9,0mg/L); alcalinidade = 28mgCaCO₃/L (26 – 32 mgCaCO₃/L); amônia =

0,0mg/L (POPMA e LOVSHIN, 1996; LOVSHIN, 1997; PULLIN e LOWE-MCCONNEL, 1982).

Os índices zootécnicos da tilápia vermelha ao final do período de criação estão apresentados na tabela 1 e a curva de crescimento dos peixes está ilustrada na figura 1. O peso final de 458g foi estabelecido em função das características do mercado consumidor da região analisada. De acordo com COCHE (1982) e SCHMITTOU (1993), a produtividade final atingida e o número de peixes por m³ encontram-se dentro de valores adequados para criação de tilápias em tanques-rede, em situações semelhantes às analisadas. A taxa de sobrevivência também encontra-se dentro da faixa considerada normal em criação de peixes, tanto em tanques-rede como em viveiros convencionais (HEAD; ZERBI; WATANABE, 1996; WATANABE et al., 1990). Os valores de conversão alimentar aparente (CAA) encontrados mostram que os peixes apresentaram uma eficiência alimentar inferior àquela normalmente encontrada em criações de tilápias em viveiros convencionais, e semelhantes aos piores valores encontrados por CLARK; WATANABE; ERNST (1990): 1,57 a 2,26, e CLARK et al. (1990): 2,01 a 2,20, que também avaliaram a criação da tilápia vermelha em tanques-rede.

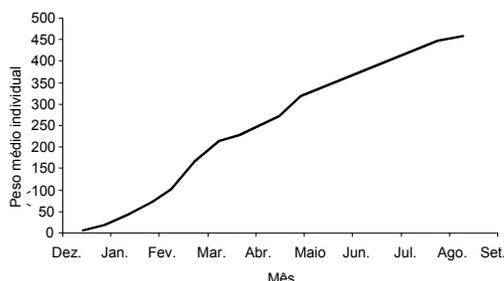


Figura 1 - Curva de Crescimento da Tilápia Vermelha Criada em Tanques-Rede de 13,5m³ Instalados numa Represa de 20ha.

Fonte: Dados da pesquisa.

Esta baixa eficiência alimentar pode ser creditada a alguns problemas observados com relação à qualidade física da ração fornecida. Entre os meses de março e abril, o proprietário recebeu da fábrica de ração um lote que apresentava grânulos de tamanho muito grande e desuniforme, o que dificultou a rápida ingestão pelos peixes. Este fato, aliado à demora na substituição do lote, causou vários problemas à criação: a) a baixa eficiência alimentar indicada pela elevada

conversão alimentar aparente no período, atingindo valores próximos a 5:1, devido à perda de ração não ingerida; b) diminuição do crescimento dos animais entre os meses de março e maio, o que ocasionou atraso na comercialização, uma vez que durante os meses de julho e agosto não há comercialização devido aos problemas de transporte durante o inverno (Figura 1), estendendo o ciclo de produção, normalmente em torno de 6-7 meses, para 9 meses; e c) uma diferença de tamanho mais elástica entre os peixes, o que pode ser observado na figura 2, devido à maior dificuldade de os peixes menores capturarem os grânulos da ração. Estas observações são importantes para entender alguns dos entraves da expansão da atividade de produção de peixes em tanques-rede, e que serão discutidas no final do texto.

Os itens que mais influenciaram o custo de implantação foram: a aquisição das estruturas metálicas dos tanques-rede e das malhas para engorda e recria e a elaboração do projeto. Os itens ração e alevinos foram os mais importantes dentre aqueles que compõem o custo operacional efetivo, representando 63,47 e 17,11%, respectivamente (Tabela 2).

Considerando-se o preço médio pago ao produtor pelo peixe na região de Matão em agosto de 1998 (R\$2,06/kg), elaborou-se um fluxo de caixa (Tabela 3) e determinaram-se os seguintes indicadores de viabilidade econômica do projeto (Tabela 4): TIR = 25,56%, PRC = 3,24 anos (4,38 ciclos), Receita Líquida = R\$3.966,87 e Lucro = R\$120,20. O custo do quilograma do peixe produzido foi de R\$1,84.

Os valores obtidos neste trabalho indicam que a atividade de produção de tilápias vermelhas em tanque-rede nas condições analisadas é economicamente viável. Porém, para garantir um aumento no lucro obtido ao final de cada ano, seria necessária a adoção de uma produção em escala maior.

Nota-se ainda uma sensibilidade muito grande destes indicadores de retorno de investimentos em relação a possíveis variações em alguns parâmetros zootécnicos e mercadológicos, o que confere uma certa insegurança à atividade. A ordem decrescente de importância desses parâmetros nos indicadores de viabilidade econômica foi: preço de venda do peixe, custo da ração, CAA, taxa de sobrevivência e preço dos alevinos (Tabela 5).

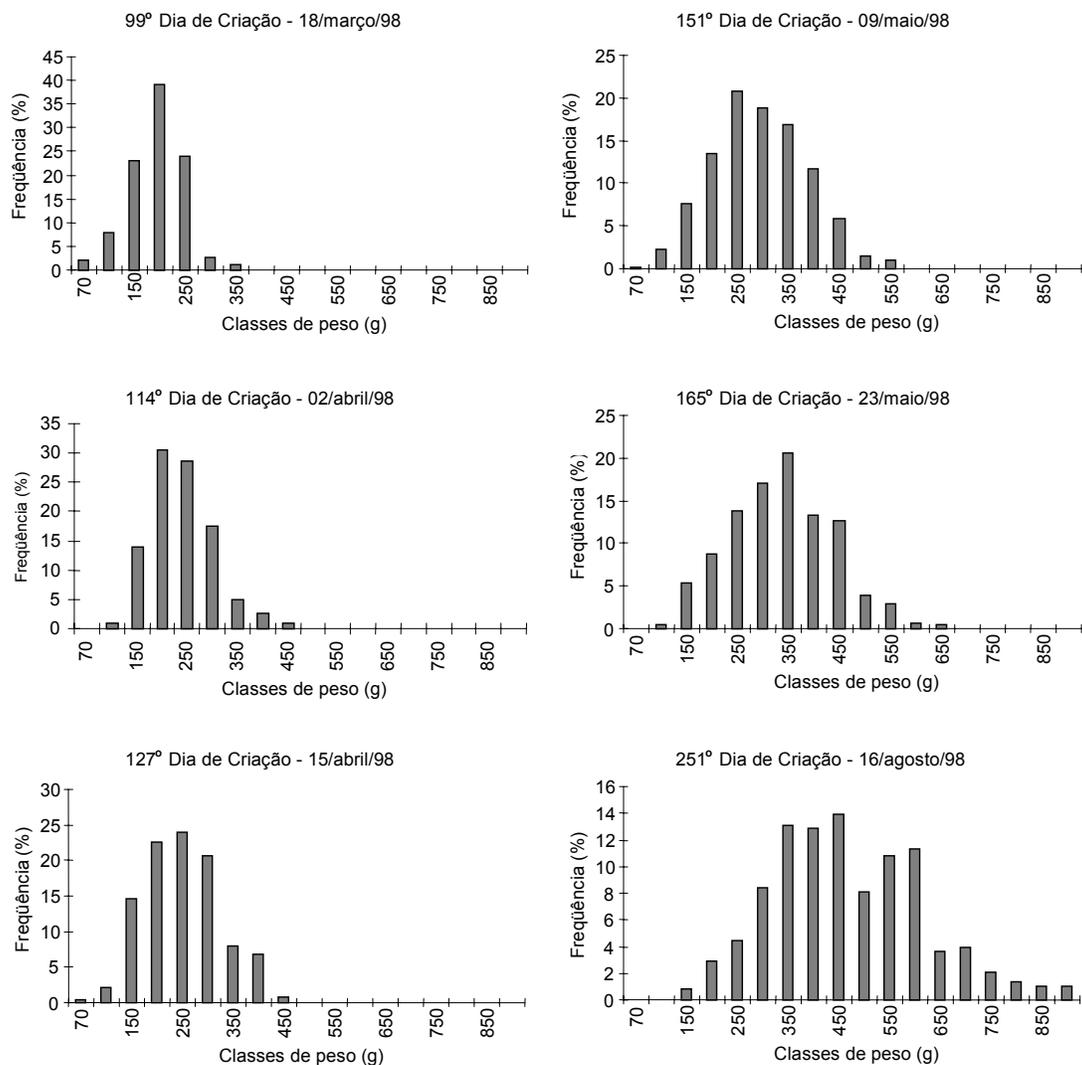


Figura 2 - Distribuição de Freqüências de Classes de Peso da Tilápia Vermelha Criada em Tanques-Rede de 13,5m³ numa Represa de 20ha.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Investimento Inicial, Itens de Custo e Porcentagem Sobre o Custo Operacional Efetivo da Produção de Tilápias Vermelhas em 10 Tanques-Rede de 13,5m³ numa Represa de 20ha

(continua)

Item	Investimento inicial		
	R\$	Vida útil (anos)	Depreciação (R\$/ano)
Tanque-rede	9.400,00	10	940,00
Flutuadores	800,00	5	160,00
Malha para recria	3.800,00	10	380,00
Tinta, parafusos, cordas e outros	1.100,00	3	366,67
Equipamentos (baldes, termômetros, puçás e outros)	500,00	3	166,66
Balança para biometrias	450,00	10	45,00
Construção da passarela	650,00	10	65,00
Projeto e acompanhamento técnico	4.500,00	10	450,00
Total	21.200,00	-	2.573,33

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Investimento Inicial, Itens de Custo e Porcentagem Sobre o Custo Operacional Efetivo da Produção de Tilápias Vermelhas em 10 Tanques-Rede de 13,5m³ numa Represa de 20ha

Itens de custo	(conclusão)	
	R\$/ano	% sobre o COE
Mão-de-obra	803,00	2,61
Alevinos	5.256,00	17,11
Ração (média no período R\$0,49/kg)	19.497,20	63,47
Manutenção e demais gastos (7% do CVT)	2.330,73	7,59
Assistência técnica	1.825,00	5,94
CESSR (2,7% sobre as vendas)	1.005,97	3,28
Custo Operacional Efetivo (COE)	30.717,90	100,00
Depreciação anual	2.573,33	
Custo Operacional Total (COT)	33.291,23	
Juros sobre o capital circulante (16,76% a.a.)	2.574,67	
Remuneração sobre o capital fixo (12% a.a.)	1.272,00	
Custo Total de Produção (CTP)	37.137,90	

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Fluxo de Caixa do Projeto de Produção de Tilápias Vermelhas em Tanques-Rede com um Horizonte de 10 Anos

Item	(em R\$)					
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimentos	21.200,00	0	0	1.600,00	0	800,00
Desembolso						
Mão-de-obra		803,00	803,00	803,00	803,00	803,00
Alevinos		5.256,00	5.256,00	5.256,00	5.256,00	5.256,00
Ração		19.497,20	19.497,20	19.497,20	19.497,20	19.497,20
Manutenção e demais gastos		2.330,73	2.330,73	2.330,73	2.330,73	2.330,73
Assistência técnica		1.825,00	1.825,00	1.825,00	1.825,00	1.825,00
CESSR		1.005,97	1.005,97	1.005,97	1.005,97	1.005,97
Receita bruta		37.258,10	37.258,10	37.258,10	37.258,10	37.258,10
Fluxo Líquido	(21.200,00)	6.540,20	6.540,20	4.940,20	6.540,20	5.740,20
Item	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	
Investimentos	1.600,00	0	0	1.600,00	800,00	
Desembolso						
Mão-de-obra	803,00	803,00	803,00	803,00	803,00	
Alevinos	5.256,00	5.256,00	5.256,00	5.256,00	5.256,00	
Ração	19.497,20	19.497,20	19.497,20	19.497,20	19.497,20	
Manutenção e demais gastos	2.330,73	2.330,73	2.330,73	2.330,73	2.330,73	
Assistência técnica	1.825,00	1.825,00	1.825,00	1.825,00	1.825,00	
CESSR	1.005,97	1.005,97	1.005,97	1.005,97	1.005,97	
Receita bruta	37.258,10	37.258,10	37.258,10	37.258,10	37.258,10	
Fluxo Líquido	4.940,20	6.540,20	6.540,20	4.940,20	5.740,20	

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Preço de Venda, Custo Operacional Total Unitário e Indicadores de Viabilidade Econômica para a Produção Anual de 18.086kg de Tilápias Vermelhas em 10 Tanques-Rede de 13,5m³ numa Represa de 20ha na Primeira Safra

Parâmetros calculados	Valores
Preço médio de venda (ago./98)	R\$2,06/kg
Custo operacional total unitário	R\$1,84/kg
Taxa interna de retorno (TIR)	25,56%
Período de recuperação do capital (PRC)	3,24 anos (4,38 ciclos)
Receita líquida	R\$3.966,87
Lucro	R\$120,20

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 5 - Sensibilidade da Taxa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperação do Capital (PRC), Receita Líquida Anual (RL), Lucro Anual e Custo Operacional Total do kg da Tilápia Vermelha (COT) a Parâmetros Zootécnicos (Conversão Alimentar Aparente – CAA e Taxa de Mortalidade) e Mercadológicos (Preço de Venda, Custo da Ração e Custo de Alevinos)

Variável	TIR (%)	PRC (anos/ciclos)	RL (R\$)	Lucro (R\$)	COT (R\$/kg)
Preço de venda (R\$/kg)					
3,00	107,50	0,92 / 1,24	20.471,25	16.582,93	1,87
2,50	65,25	1,49 / 2,01	11.693,96	7.827,93	1,85
2,06¹	25,56	3,24 / 4,38	3.966,87	120,20	1,84
1,90	7,84	5,68 / 7,68	1.158,74	(2.680,75)	1,84
1,80	(-) ²	10,72 / 14,50	(596,34)	(4.431,34)	1,83
Custo da ração (R\$/kg)					
0,35	56,90	1,69 / 2,28	9.994,56	6.653,11	1,51
0,40	46,13	2,04 / 2,75	7.841,34	4.319,41	1,63
0,45	34,99	2,57 / 3,47	5.689,07	1.986,74	1,75
0,49¹	25,56	3,24 / 4,38	3.966,87	120,20	1,84
0,55	9,45	5,36 / 7,24	1.383,57	(2.679,62)	1,98
CAA					
1,60	55,56	1,72 / 2,33	9.722,42	6.358,16	1,52
1,80	45,94	2,04 / 2,76	7.803,28	4.278,16	1,63
2,00	36,02	2,51 / 3,39	5.884,13	2.198,15	1,73
2,20¹	25,56	3,24 / 4,38	3.966,87	120,20	1,84
2,40	13,98	4,58 / 6,20	2.050,56	(1.956,73)	1,95
Sobrevivência (%)					
95,0	30,06	2,89 / 3,90	4.774,52	827,91	1,81
93,0	28,22	3,02 / 4,09	4.440,70	535,38	1,82
90,2¹	25,56	3,24 / 4,38	3.966,87	120,20	1,84
87,0	22,52	3,53 / 4,77	3.439,25	(342,50)	1,86
80,0	15,38	4,38 / 5,92	2.267,09	(1.370,14)	1,92
Custo alevino (R\$/mil)					
60	40,86	2,26 / 3,05	6.810,63	3.202,31	1,68
80	35,91	2,51 / 3,40	5.863,65	2.175,96	1,74
100	30,83	2,83 / 3,83	4.915,74	1.148,59	1,79
120¹	25,56	3,24 / 4,38	3.966,87	120,20	1,84
130	22,84	3,49 / 4,72	3.493,86	(392,46)	1,87

¹Valor encontrado neste trabalho e utilizado como base para os cálculos e comparações apresentados nesta tabela.

²TIR negativa.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tem-se observado uma queda acentuada do valor pago pelo quilograma do peixe nos últimos meses. Em 1997, o preço do kg da tilápia vermelha praticado na região de Matão era superior a R\$3,00. Já no mês de maio de 1998, esse preço caiu para R\$2,60. A entrada de novos produtores no mercado de peixes vivos não foi acompanhada por um aumento proporcional na demanda pelos pesque-pague. Esse cenário de diminuição da demanda provavelmente foi a principal causa da queda do preço de venda do peixe na região analisada.

De qualquer maneira, percebe-se que o preço de venda hoje para o peixe produzido em piscicultura ainda é muito elevado, em comparação aos preços de produtos similares, como a carne de frango ou de bovinos, ou mesmo quan-

do comparado aos preços em outros países, onde a piscicultura é praticada há mais tempo. Assim, pode-se prever que o preço de venda do peixe criado em piscicultura cairá ainda mais nos próximos meses e que, para absorver o aumento da produção e incentivar o desenvolvimento dessa atividade, haverá necessidade de um novo canal de escoamento dessa produção como, por exemplo, a entrada dos frigoríficos neste mercado, os quais têm capacidade para comercialização de grandes quantidades.

O preço a ser praticado pelos frigoríficos certamente será inferior àquele praticado pelos pesque-pague. Dessa maneira, num futuro próximo, os produtores serão obrigados a trabalhar com custos de produção inferiores aos atuais e produções mais elevadas, caso queiram conti-

nuar na atividade.

O preço de alevinos de tilápias vermelhas e outras espécies de peixe vem apresentando uma acentuada queda nos últimos meses. Contudo, a alteração deste item, quando comparado ao item ração, ou então à conversão alimentar apresentada por estas rações, registra menor amplitude de variação dos indicadores de viabilidade econômica, como apresentada na tabela 5. O mesmo também é observado para as alterações simuladas no item taxa de sobrevivência.

Embora a preferência do mercado consumidor e, conseqüentemente, o preço mais elevado da tilápia vermelha em comparação ao preço da tilápia do Nilo determinassem o uso da primeira no sistema adotado, observou-se que, ao final do período de criação, o preço de mercado era o mesmo para os dois peixes. Considerando-se que o preço do alevino da tilápia vermelha é superior ao da tilápia do Nilo e, segundo POPMA e LOVSHIN (1996), existem poucas diferenças nos índices de crescimento e produtividade entre as duas variedades de peixe, parece não haver vantagens econômicas na criação da tilápia vermelha nestas condições.

Previendo-se uma queda natural do preço de venda do peixe num futuro próximo devido aos motivos citados anteriormente, torna-se obrigatória a redução dos custos de produção para que a atividade de produção de peixes em tanques-rede não seja inviabilizada. Alterações no preço da ração, que representou mais de 60% do custo operacional efetivo, e na taxa de conversão alimentar aparente, provocaram uma considerável variação no valor dos indicadores de viabilidade econômica, sendo considerados os mais importantes depois do preço de venda (Tabela 5). Desse modo, fica estabelecida uma relação de dependência muito grande entre o piscicultor e os fabricantes de ração. Infelizmente, parece que o inverso não é verdadeiro, como foi constatado através dos problemas observados na propriedade onde se desenvolveu este estudo e em algumas outras pisciculturas na região analisada.

Portanto, para que a atividade consiga se expandir e ser economicamente viável e segura, deve ser promovida, a curto e médio prazo, uma adequação de preços e qualidade do alimento a ser fornecido.

LITERATURA CITADA

- BEVERIDGE, M. **Cage aquaculture**. Cambridge: University Press, 346p.
- CLARK, J. H.; WATANABE, W. O.; ERNST, D. H. Effect of feeding rate on growth and feed conversion of Florida red tilapia reared in floating marine cages. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.21, p.16-24, 1990.
- _____ et al. Growth, feed conversion and protein utilization of Florida red tilapia fed isocaloric diets with different protein levels in seawater pools. **Aquaculture**, v.88, p.75-85, 1990.
- COCHE, A. G. Cage culture of tilapias. In: PULLIN, R. S. V.; LOWE, R. H. The biology and culture of tilapias. INTERNATIONAL CENTER FOR LIVING AQUATIC RESOURCES MANAGEMENT CONFERENCE PROCEEDINGS, 7., Manila, Philippines, 1982. p.205-246.
- DUARTE, S. A.; NELSON, R. G.; MASSER, M. P. Profit maximizing stocking rates for channel catfish in cages. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.25, p.442-447, 1994.
- FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. São Paulo: Atlas, 1979. 328p.
- HEAD, W. D.; ZERBI, A.; WATANABE, W. O. Economic evaluation of commercial-scale, saltwater pond production of florida red tilapia in Puerto Rico. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.27, p.275-289, 1996.

- LOVSHIN, L. L. Red tilapia or Nile tilapia: which is the best culture fish?. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 2., Piracicaba, 22-23 jul. 1998. **Anais...** Piracicaba, 1998. p.179-198.
- _____. Tilapia farming: a growing worldwide aquaculture industry. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Piracicaba, 22-23 jul. 1997. **Anais...** Piracicaba, 1997. p.137-164.
- MATSUNAGA, Minoru et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, t.1, p.123-139, 1976.
- MCGINTY, A. S.; RAKOCY, J. E. **Cage culture of tilapia**. Auburn: Southern Regional Aquaculture Center, 1989. (SRAC Publication, 281).
- POPMA, R. J.; LOVSHIN, L. L. **Worldwide prospects for commercial production of tilapia**. Auburn, USA: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments/Department of Fisheries and Allied Aquacultures, 1996. (R e D Séries, 41).
- PULLIN, R. S. V.; LOWE-MCCONNELL, R. H. The biology and culture of tilapias. In: INTERNATIONAL CENTER FOR LIVING AQUATIC RESOURCES MANAGEMENT CONFERENCE PROCEEDINGS, 7., Manila, Philippines, 1982.
- SIMON, F. Marketing tilapia in the United States. In: SYMPOSIUM ON AQUACULTURE IN CENTRAL AMERICA: focusing on shrimp and tilapia, 4., Tegucigalpa, Honduras, 22-24 April 1997. Tegucigalpa, Honduras, 1997. p.127-130.
- SCHMITTOU, H. R. **High density fish culture in low volume cages**. Singapore: American Soybean Association, 1993. 78p.
- SCORVO FILHO, João D.; MARTIN, Nelson B.; AYROSA, Luiz M. S. Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.3, p.41-60, mar. 1998.
- WATANABE, W. O. et al. Culture of Florida red tilapia in marine cages: the effect of stocking density and dietary protein on growth. **Aquaculture**, v.90, p.123-134, 1990.

ESTUDO DE CASO DA CRIAÇÃO COMERCIAL DA TILÁPIA VERMELHA EM TANQUES-REDE – AVALIAÇÃO ECONÔMICA

SINOPSE: O presente trabalho analisa economicamente a produção comercial da tilápia vermelha em 10 tanques-rede de 13,5m³, alojados em um reservatório de 20ha, numa propriedade rural no município de Matão (SP), num ciclo de produção de 270 dias (dezembro de 1997 a agosto de 1998), e densidade de estocagem 240 peixes/m³, atingindo uma produtividade final de 99,1kg/m³. Os peixes foram estocados com um peso médio de 0,5g e atingiram um peso médio final de 458g. A conversão alimentar aparente média ao final do período de criação foi de 2,2:1 e a taxa de sobrevivência foi de 90,2%. Considerou-se no custo de implantação do sistema de produção a aquisição das estruturas metálicas dos tanques-rede, malhas de engorda e de recria e elaboração do projeto. Na composição do custo operacional efetivo, os itens ração (63,47%) e alevinos (17,11%) foram os mais importantes. Considerando-se o preço médio pago ao produtor pela tilápia vermelha na região de Matão em agosto de 1998 (R\$2,06/kg), os indicadores de viabilidade econômica obtidos foram: Taxa Interna de Retorno = 25,56%; Período de recuperação do capital investido = 3,24 anos (4,38 ciclos de produção); Receita Líquida Anual = R\$3.966,87; Lucro = R\$120,20. O custo de produção, no primeiro ciclo, foi de R\$1,84/kg. A análise mostra que o projeto é economicamente viável. Contudo, a alta sensibilidade dos indicadores de viabili-

dade econômica estudados em relação a possíveis variações em alguns parâmetros mercadológicos e de produção, como o preço de venda, o custo da ração, a conversão alimentar aparente, a taxa de sobrevivência e o preço dos alevinos, alertam para os riscos desta atividade enquanto tais parâmetros não atingirem um equilíbrio. Uma vez que o custo com a ração representa mais de 60% dos custos operacionais efetivos e a conversão alimentar proporcionada pelas rações comerciais utilizadas encontra-se aquém do ideal, infere-se que exista uma dependência muito grande entre o piscicultor e os fabricantes de ração, cenário que demandará, a curto e médio prazos, uma adequação de preços e qualidade dos produtos para atender às necessidades do setor.

Palavras-chave: avaliação econômica, tanque-rede, tilápia vermelha.

ECONOMIC EVALUATION OF A COMMERCIAL RED TILAPIA PRODUCTION IN FLOATING NET CAGES

ABSTRACT: *This study presents an economic evaluation of a commercial red tilapia production in ten 13.5 m³ floating net cages placed in a 20-ha private reservoir, in Matão - SP. The stocking density was 240 fish/m³ (initial average weight 0.5 g), and final biomass reached after a 270-day rearing period (from December 1997 to August 1998) was 99.1 kg/m³ (final average weight 458 g). The average feed conversion rate was 2.2:1 and the survival rate was 90.2%. Major investment expenses for the first rearing period accounted for: cages (metallic structures and nets), project cost, and technical assistance. Major effective operational cost components were: floating feed (63.47%) and fingerling (17.11%). Under the basic assumptions in this study and considering R\$2.06 as the average whole sale price per kg, paid to the fish farmers in that area in August 1998, the profitability indices were: internal rate of return of 25.56%; discounted payback period of 3.24 years (4.38 rearing periods); net income of R\$3,966.87; and net profit of R\$120.20. The production cost in the first year was R\$1.84/kg. Overall, this analysis showed that this project is economically feasible. However, there are highly sensitive economic viability indicators relative to potential variations in a few production and market parameters i.e., in order of importance, whole sale price, feed cost, feed conversion rate, survival rate, and fingerling cost. And not until a balance is achieved in these parameters this activity remains risky. Once feed cost represented over 60% of the effective operational cost and feed conversion rate provided by the fish feeds was very poor, we concluded that fish farmers are very dependent on fish feed manufacturers. Thus the needs of cage aquaculture will be met when adjustments in prices and quality of fish feeds are made in the short-and medium scenario.*

Key-words: economic evaluation, cage, red tilapia.

Recebido em 08/03/99. Liberado para publicação em 22/06/99.

Informações Econômicas, SP, v.29, n.8, ago. 1999.