

PISCICULTURA EM SÃO PAULO: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97¹

João Donato Scorvo Filho²
Nelson Batista Martin³
Luiz Marques da Silva Ayroza²

1 - INTRODUÇÃO ¹ ² ³

A piscicultura tem se destacado no *agribusiness* paulista como uma nova alternativa econômica para a agropecuária e apresentado um dinamismo ímpar. A cada ciclo de produção, avança na qualidade e eficiência do manejo, o que tem incrementado substancialmente a produtividade das criações. Segundo CASTAGNOLLI (1996), existiam no Estado de São Paulo, em 1995, cerca de 950 piscicultores, aplicando, em sua maioria, um sistema de criação semi-intensivo e obtendo a produção estimada de 8.000 toneladas, distribuídas em piscigranjas com tamanho médio de 1,80 hectare de espelho de água. Com essa produção, o Estado de São Paulo é o segundo produtor no contexto nacional, atrás somente do Estado do Paraná, cuja produção foi estimada em 10.000 toneladas.

Estudos desenvolvidos por SCORVO FILHO e AYROZA (1996), para São Paulo, estimaram uma produtividade anual em torno de 500 a 600 gramas por m⁵, utilizando espécies autóctones, como as dos gêneros *Colassoma*, *Piaractus*, *Leporinus* e *Brycon*, e espécies exóticas como as carpas, tilápias e bagres.

Observações mais recentes dos autores, em nível das unidades de produção em várias regiões produtoras do Estado, mostraram que esta produtividade já atinge valores médios em torno de 900 gramas/m⁵ que, considerando os dados de números de produtores e área de espelho de água obtido por CASTAGNOLLI (1996), resulta numa estimativa para produção

de 15.000 toneladas para 1997.

Relacionando os dados analisados por CASTAGNOLLI (1995 e 1996), a produção de peixes na Região Sudeste do Brasil aumentou em 48% em 1996, em relação a 1995. Este rápido crescimento deveu-se principalmente ao aumento do número de pesqueiros particulares, que funcionam no sistema de pesque-pague, constituindo-se em nova atividade econômica e um novo tipo de turismo rural. Este crescimento pode ser observado na expansão dos demais componentes da cadeia produtiva da piscicultura, como as fábricas de rações para peixes, que, segundo COELHO (1997), atingem atualmente 37 unidades instaladas no País.

Assim, a piscicultura tem contribuído para quase que dobrar a produção de pescado de água doce no Estado de São Paulo, uma vez que, segundo SANTOS et al. (1995), a produção pesqueira continental do Estado, em 1993, foi de 10.026 toneladas, a qual não deve ter aumentado nos últimos anos. O recente levantamento das Unidades Produtivas do Estado de São Paulo, realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, constatou que a atividade piscicultura estava presente em 3.584 unidades (imóveis rurais), segundo PINO et al. (1997). Neste levantamento, verificou-se a ocorrência da piscicultura em 1,28% das unidades de produção levantadas no ano agrícola de 1995/96.

De um modo geral, atualmente a demanda estadual de pescado não está sendo atendida pela produção local, necessitando de importação de peixes de outros estados e mesmo do exterior, principalmente do MERCOSUL e do Chile. Como a tendência é de manter o crescimento da demanda, em função de mudanças de hábito alimentar, favorecendo o consumo de pescado, da facilidade proporcionada por novos canais de comercialização e do atendimento das necessidades crescentes dos pesque-pagues, existem oportunidades de

¹Este trabalho é parte integrante do projeto SPTC 16-037/93. Uma versão resumida deste artigo foi apresentada em forma de painel no WORD AQUACULTURE'97, Seattle, Washington, 19-23 de fevereiro de 1997.

²Zootecnista, Pesquisador do Instituto de Pesca.

³Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador do Instituto de Economia Agrícola.

investimentos crescentes na produção de peixes *in natura* e industrializados no Estado de São Paulo.

Dada a importância que a piscicultura vem assumindo no Estado de São Paulo, este estudo visa analisar os fatores econômicos que estão dando suporte à expansão desta atividade no Estado. Assim, o presente estudo objetiva definir parâmetros técnicos, custos, rentabilidade e retornos aos investimentos nos empreendimentos que estavam operando na safra de 1996/97. As análises de investimentos abordadas no trabalho enfocam a atividade da piscicultura como uma alternativa de diversificação do negócio agropecuário, otimizando os recursos disponíveis nas propriedades rurais.

2 - MÉTODOS E FONTE DOS DADOS

2.1 - Sistemas de Produção

Os dados utilizados no presente trabalho foram coletados pelos autores, através de questionários previamente elaborados nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo (Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Vale do Paranapanema, Vale do Paraíba e Vale do Ribeira), efetuados no período de abril a julho de 1997 e envolveram um total de 50 piscicultores, com diferentes escalas de produção, tecnologias e espécies.

Para o desenvolvimento das análises, foi elaborada uma unidade de produção de peixe, como uma atividade agropecuária de uma propriedade rural diversificada com área de 4,30 hectares, de acordo com os dados que foram levantados. Desta área, 3 hectares constituem espelho de água para criação, 0,30 hectare de reservatório para abastecimento dos viveiros e um hectare como área de apoio. Foram considerados os investimentos complementares da piscicultura envolvendo a construção dos viveiros com as instalações de abastecimento e drenagem, um galpão para estocar ração e equipamentos, uma residência, aeradores, redes e equipamentos específicos. Os demais recursos fixos, tais como terra, rede elétrica, veículos, máquinas e equipamentos, foram considerados como já existentes na propriedade e que a piscicultura ao utilizá-los irá remunerá-los pelo custo de uso.

Pelo levantamento efetuado foram con-

sideradas três espécies mais exploradas pelos piscicultores: tilápias, carpa comum e peixes redondos⁴ (*Colossomas* sp, *Piaractus* sp e seus híbridos); e para cada uma delas, três sistemas de produção em função de diferentes densidades de povoamento, taxas de sobrevivência, conversão alimentar e peso médio final na venda do produto. Esses três sistemas de produção por espécie explorada no sistema semi-intensivo são os seguintes:

1) Sistema de produção A: nesta alternativa, o sistema de criação caracteriza-se pela utilização direta dos viveiros de engorda, não passando por uma fase intermediária de alevinagem, que eleva a taxa de mortalidade e reduz a taxa de sobrevivência total para 80%. O monitoramento da qualidade da água não é efetivo, sendo feito eventualmente algumas análises da fonte no início do empreendimento. Como consequência desse manejo, obtém-se um rendimento médio variando de 8,40 toneladas hectare/ano, para a carpa e 9,60 toneladas por hectare/ano para peixes redondos.

2) Sistema de produção B: nesta alternativa de produção, os produtores utilizam viveiros berçários (alevinagem), o que eleva a taxa de sobrevivência total para 90%. É realizado o controle da vazão (fluxo e nível da água) e dos parâmetros físicos químicos e biológicos. O alimento natural é utilizado apenas na fase de alevinagem, com suplementação de ração balanceada e ração na fase de engorda. Estima-se rendimento de 11,7 toneladas e 12,75 toneladas/ha/ano para peixes redondos e carpa, respectivamente.

3) Sistema de produção C: este sistema caracteriza-se pelo controle mais efetivo da qualidade da água e o uso de aeração mecânica, com trocas parciais da água dos viveiros. Para isso são utilizados aeradores de pás, na proporção de 4HP por hectare de espelho de água. Adota-se o uso de viveiros berçários (alevinagem) com alimentação natural advinda de adubações e com uma taxa de sobrevivência total de 90%. A alimentação na engorda é efetuada somente com ração durante todo o ciclo. O rendimento médio esperado para este sistema de produção é de 17,55 toneladas e 20,25 tonela-

⁴São considerados peixes redondos: pacu, tambaqui e seus híbridos.

das/ha/ano para peixes redondos e carpa, respectivamente.

No caso do cultivo da tilápia, os sistemas de produção que foram levantados estão associados à utilização de alevinos de boa procedência genética e com no mínimo 90% de reversão sexual, e cuja alevinagem é de no máximo durante dois meses em viveiros berçários, e a fase de engorda é de seis meses. Considerando o período de preparação dos viveiros, tem-se um ciclo total de oito meses, com três ciclos a cada dois anos. Na atividade de engorda foi utilizada aeração mecânica na proporção de 4HP por hectare de superfície de água. Os três sistemas para produção de tilápia apresentavam as seguintes características complementares:

a) Sistema produção A/tilápia: a renovação da água do viveiro de engorda era de no mínimo 5% do volume ao dia, com densidade de engorda de 2 peixes (alevino/juvenil)/m⁵, e o peso final de engorda na venda atingiu uma média de 0,40kg, obtendo um rendimento médio de 10,80 toneladas por hectare/ano;

b) Sistema produção B/tilápia: renovação da água do viveiro de engorda entre 5% a 10% ao dia, e utilização de uma densidade de engorda de 3 peixes (alevino/juvenil)/m⁵, e o peso final de engorda na venda atingiu 0,45kg, dando um rendimento médio de 18,23 toneladas por hectare/ano;

c) Sistema produção C/tilápia: neste sistema, a renovação da água do viveiro de engorda foi de mais de 10% ao dia, utilizando-se uma densidade de engorda de 4 peixes (alevino/juvenil)/m⁵, sendo que o peso médio de venda foi de 0,50kg, obtendo-se um rendimento médio de 27 toneladas por hectare/ano.

2.2 - Análise de Investimento em Piscicultura

Os investimentos realizados na piscicultura vão ser analisados pelo método da taxa interna de retorno e do tempo de recuperação do capital investido na atividade.

2.2.1 - Composição do fluxo de caixa

O horizonte do investimento em piscicultura foi considerado de vinte anos, sendo que os investimentos são realizados no ano zero e a

produção ocorre nos vinte anos seguintes. As benfeitorias e as construções com vida útil acima de vinte anos serão revertidas em receitas no ano de liquidação pelo seu valor residual no final do período.

O ciclo de produção varia de 8 a 13 meses, considerando o período de preparação dos viveiros e da alevinagem (berçário) nos dois primeiros meses de cada ciclo. Assim, no caso dos peixes redondos e da carpa, o ciclo de produção é anual, enquanto que no caso da tilápia, são 3 ciclos de produção a cada dois anos.

Para elaboração do fluxo de caixa, a moeda utilizada foi o real e os preços referem-se ao mês de julho de 1997, quando a taxa média mensal do dólar americano foi igual a R\$1,0804.

O fluxo de caixa de um projeto de investimento em piscicultura é constituído pelas entradas e saídas anuais de recursos durante todo o horizonte considerado, no caso, vinte anos. Os fluxos de saída de caixa considerados no ano zero resultam dos investimentos realizados no projeto técnico e legalização, na construção dos viveiros (9 viveiros de engorda de 3.000m⁵ cada unidade e 3 viveiros berçários de 1.000m⁵ cada unidade) do sistema de abastecimento e drenagem, na construção de um galpão e uma residência, aeradores, redes e equipamentos específicos. No ano um foi considerado como saída, o capital de custeio inicial para começar operar o projeto, uma vez que as receitas só ocorrem no final de cada ano e no caso da tilápia, a cada 8 meses ao longo do horizonte do projeto. As saídas anuais para custear a produção são constituídas pelos dispêndios com alevinos; rações; fertilizantes e adubos orgânicos; calcário; mão-de-obra permanente, eventual, administrador e encargos sociais; despesas com uso de máquinas e veículos próprios; medicamentos; assistência técnica; manutenção das instalações e equipamentos; e outras despesas gerais da atividade e de comercialização, como o FUNRURAL.

Os fluxos de entrada são constituídos pelas vendas anuais no final de cada ciclo de produção, sendo que no ano um considerou-se a produção como sendo de 80% do previsto para cada sistema, tendo em vista os ajustes normais no início de produção do projeto. No último ano do horizonte do projeto foram considerados como entrada de caixa os valores residuais dos investimentos que ultrapassaram o limite previsto de vinte anos.

2.2.2 - Taxa de desconto

A análise do custo de oportunidade do capital foi efetuada considerando como taxa a utilizada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para financiamento de investimento de longo prazo, a TJLP + 6% a.a., sendo esta igual a 15,40% a.a. em julho de 1997. Esta é a única taxa possível de se obter recursos financeiros para realização de investimentos alternativos na agricultura brasileira. Assim, ela será considerada como a taxa mínima de atratividade para investimento na atividade em análise (FARO, 1979).

2.2.3 - Taxa interna de retorno (TIR)

Para análise de retorno aos investimentos realizados na atividade de piscicultura em uma propriedade rural optou-se pelo método da Taxa Interna de Retorno (TIR), que é a taxa de juros j , real e não negativa, para a qual se verifica a relação (FARO, 1979):

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

onde:

Bi = benefício do projeto, em unidades monetárias, no ano i ;

Ci = custo do projeto, em unidades monetárias, no ano i ;

j = é a taxa interna de retorno (TIR);

n = é horizonte do projeto, no caso $n = 20$.

A taxa interna de retorno é um dos métodos mais utilizados para se analisar se um projeto de investimento é viável. Para isso se compara a TIR obtida com o custo de oportunidade do capital em um uso alternativo, dado pela taxa de atratividade, no caso a taxa de 15,40% a.a.

Para analisar a sensibilidade do projeto a mudanças de preços de venda de peixes, para cada sistema de produção analisado, adotaram-se seis níveis de preços de venda para cada espécie produzida.

Como no presente estudo se está analisando a piscicultura como uma alternativa agropecuária para diversificação da propriedade rural, objetivando otimizar os recursos disponíveis nessa propriedade, como terra, máquinas, construções, veículos e administração, o enfoque da

do aos investimentos em piscicultura é considerado como adicional para a implantação da atividade na empresa agrícola, e a taxa de retorno indicará a viabilidade desses investimentos em diferentes níveis de preços de venda e para diferentes sistemas de produção.

2.2.4 - Tempo de recuperação do capital (TRC)

A piscicultura, pelas suas características, pode ser considerada uma atividade de alto risco, devido às questões ambientais, aos problemas sanitários e à qualidade da água, que podem provocar severas perdas no curto prazo. Assim, os investimentos nesta atividade serão mais viáveis quanto menor for o período de recuperação do capital investido e maior a sua liquidez, o que reduz o risco envolvido no projeto (CONTADOR, 1981). O tempo de Recuperação do Capital (TRC) é definido como o espaço de tempo necessário para que a soma das receitas nominais futuras iguale o valor do investimento inicial, isto é, o número de anos em que a soma do fluxo de caixa, a partir do investimento inicial, torna-se nulo. Isso pode ser estimado utilizando-se o fluxo de caixa nominal da seguinte forma (FARO, 1979):

$$\sum_{i=0}^{\infty} F_i \geq 0$$

onde:

Fi = Fluxo de caixa do projeto no ano i ;

k = Tempo de Recuperação do Capital (TRC), em anos.

Quanto menor o valor do TRC, melhor é o projeto, e constitui-se num indicador de liquidez e segurança.

2.3 - Análise do Custo de Produção e da Rentabilidade da Piscicultura

A estrutura de custo de produção utilizada no estudo foi elaborada considerando os seguintes componentes (MARTIN et al., 1998):

1) Custo Operacional Efetivo (COE): constitui o somatório dos custos com a utilização operacional de mão-de-obra, máquinas, equipamentos e veículos, com serviços contratados e com os insumos utilizados na piscicultura (ração,

alevinos, fertilizantes, etc.), inclusive de energia elétrica, sendo, portanto, o dispêndio efetivo (desembolso) por hectare realizado para a produção de determinada quantidade de peixe em um sistema específico;

2) Custo operacional total (COT): resulta do somatório do custo operacional efetivo (COE) e dos custos indiretos monetários ou não monetários, tais como:

- Depreciação de máquinas e equipamentos, viveiros e benfeitorias utilizados.
- Encargos diretos: é a taxa de encargos diretos sobre os custos com horas gastas de mão-de-obra permanente utilizada na atividade. Neste caso foi considerado como sendo de 36% sobre a folha de pagamento.
- CESSR (antigo FUNRURAL)⁵: é a contribuição especial da seguridade social rural de 2,70% sobre as vendas;
- Encargos financeiros do capital de custeio: estimado como sendo de 16% a.a. que incide sobre a metade do COE (desembolso);
- Despesas com assistência técnica;
- Outras despesas: estimativas de despesas com administração, impostos e outras taxas a serem pagas pela atividade, considerou-se como sendo de 10% do COE (desembolso);
- Manutenção de instalações e equipamentos específicos.

3) Custo total de produção (CTP): é calculado pela soma do custo operacional total (COT) e dos seguintes componentes:

- arrendamento da terra, como o custo de uso da terra, estimado em R\$140,00/hectare, como valor médio para áreas que não permitem a mecanização agrícola, o que é comum nas áreas destinadas à piscicultura;
- Remuneração ao capital fixo investido em viveiros, construções, equipamentos e máquinas, a uma taxa de juros de 12% a.a., calculada sobre o valor médio desses investimentos, ao longo da vida útil de cada um deles.

A rentabilidade da piscicultura será analisada considerando-se os indicadores abaixo relacionados:

- a) Receita Bruta: é a receita obtida com a venda da produção na propriedade, considerando o rendimento por hectare e o preço médio de

venda na safra;

- b) Receita Líquida I: é a diferença entre a receita bruta e o custo operacional efetivo (COE), por hectare e/ou por kg produzido;
- c) Receita Líquida II: é a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT), por hectare e/ou por kg produzido;
- d) Receita Líquida III: é a diferença entre a receita bruta e o custo total de produção (CTP), por hectare e/ou por kg produzido;
- e) Índice de Lucratividade: é a relação entre a receita líquida II e a receita bruta, em percentagem.

Esses indicadores permitem avaliar os resultados no curto prazo, através da receita líquida I, no médio prazo, pela obtenção da receita líquida II e do índice de lucratividade; e, no longo prazo, quando a receita tem que cobrir todos os custos de produção, o que é avaliado pela receita líquida III.

2.4 - Dados Técnicos e Preços Utilizados nas Análises de Custos e Retornos

- a) Investimentos para Implantação da Piscigranja.

Os investimentos fixos estimados para a implantação da piscigranja com 3 hectares de viveiros de engorda e com área de captação de água de 0,30ha foram de R\$77.948,00 ou R\$25.982,60/ha (US\$24.019,13/ha) e envolveram a elaboração do projeto e legalização da piscicultura, a construção de viveiros, abastecimento, drenagem, galpão, residência, aeradores (quando o sistema os utiliza), redes e outros equipamentos (Tabela 1). Para se estimar os custos fixos relativos aos investimentos, consideram-se a sua vida útil e a depreciação pelo método linear, sem considerar o valor de sucata. Para a estimativa dos juros sobre o capital fixo, considerou-se uma taxa de 12% a.a. sobre a metade do valor investido, tendo em vista que ao longo do tempo o capital fixo perde valor pela depreciação, chegando a zero no final de sua vida útil; assim, o valor médio do capital ao longo

⁵A CESSR (antigo FUNRURAL) reduziu-se a 2,20% sobre as vendas a partir de 11 de janeiro de 1998.

TABELA 1 - Investimentos Fixos para Implantação da Piscicultura na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, Julho de 1997¹

Item	Vida útil e reposição (anos)	Investimento - 3ha	
		Real	US\$
Projeto técnico e legalização	20	4.000,00	3.702,33
Construção de viveiros	20	49.500,00	45.816,36
Abastecimento e drenagem	20	5.400,00	4.998,15
Preparação inicial	20	348,00	322,10
Galpão de 50m ²	20	3.500,00	3.239,54
Residência de 60m ²	20	6.000,00	5.553,50
Aeradores	10 (11)	4.800,00	4.442,80
Rede	3 (4,7,10,13,16)	1.600,00	1480,98
Outros equipamentos	5 (6,11,16)	2.800,00	2.591,63
Total		77.948,00	72.147,39

¹A taxa de câmbio foi de US\$1,00=R\$1,0804.

Fonte: Dados da pesquisa.

da sua vida útil é a metade do investimento inicial.

No primeiro ano de produção, o produtor necessita de recursos para viabilizar o capital de giro para conduzir o primeiro ciclo de produção, uma vez que a primeira receita só ocorrerá após doze meses para peixes redondos e carpas e após oito meses para tilápia. O capital de giro inicial é constituído pelos recursos para aquisição de alevinos, ração, mão-de-obra, esterco de galinha, cal virgem, operação de máquinas e veículos, assistência técnica, energia elétrica, encargos sociais e outras despesas.

Esses recursos variam de acordo com a espécie e o sistema de produção adotado. Para os peixes redondos, o capital de giro necessário para o primeiro ciclo de produção e por hectare foi estimado em R\$15.349,71 para o sistema de produção A, R\$16.929,75 no sistema B e de R\$24.310,57 no sistema C. Para a exploração da carpa, os recursos para o sistema de produção A foram de R\$12.361,23/ha, para o B de R\$14.725,02/ha e para o C de R\$23.081,98. No caso da tilápia, os recursos para o primeiro ciclo de produção foram de R\$11.296,40 para o sistema A, de R\$14.395,38 para o B e de R\$19.314,26 para o sistema de produção C. Conforme apontado anteriormente, como o ciclo da tilápia é de oito meses, no primeiro ano ocorrerá uma receita que cobrirá as despesas do segundo ciclo de produção, a partir do 91 mês (Tabela 2).

TABELA 2 - Capital de Custeio para o Primeiro Ano de Produção de Projeto de Piscicultura, para Diferentes Sistemas de Produção, Estado de São Paulo, Julho de 1997

Espécie	Sistema de produção	Capital de custeio por hectare	
		R\$1,00	US\$1,00 ¹
Peixes redondos	A	15.349,71	14.207,43
	B	16.929,75	15.669,89
	C	24.310,57	22.501,45
Carpa comum	A	12.361,23	11.441,35
	B	14.725,02	13.629,23
	C	23.081,98	21.364,29
Tilápia ²	A	11.296,40	10.455,75
	B	14.395,38	13.324,12
	C	19.314,26	17.876,95

¹A taxa de câmbio foi de US\$1,00=R\$1,0804.

²Os recursos são para o primeiro ciclo de produção de oito meses.

Fonte: Dados da pesquisa.

b) Custeio da Produção

Para operacionalização da piscigranja utilizou-se dos seguintes parâmetros e preços (julho de 1997):

- mão-de-obra: dois trabalhadores permanentes com salário de R\$240,00 e encargos de 36% ao ano; trabalhadores eventuais na manutenção e despesa num total que varia de 24 a 48 dias/ha/ano, dependendo do sistema de produção, a um custo líquido de R\$10,00/dia;
- administração: foi considerada a necessidade de 24 dias/ha/ano, a um custo de R\$16,67 /dia, mais encargos;
- alevinos: foram quantificados pela densidade de estocagem na engorda, por sistema e por espécie, e os preços de aquisição foram de R\$80,00/mil alevinos de peixes redondos, R\$50,00/mil alevinos de carpa e R\$60,00/mil alevinos de tilápia revertida;
- ração: estimada por sistema e por ciclo de produção, de acordo com a taxa de conversão e ao preço de R\$0,38/kg, posto na piscicultura;
- calcário: uso de 6 toneladas por hectare e por ciclo ao preço de R\$26,00/t, posto na piscicultura;
- esterco de galinha: uso de 6 toneladas por hectare e por ciclo, ao preço de R\$45,00/t posto na piscicultura;
- cal virgem: utilização de 500kg por hectare e por ciclo, ao preço de R\$0,11/kg;
- trator (66HP) e equipamentos: utilização de 96 horas/ha/ciclo, para os sistemas de produção A e B e de 192 horas/ciclo/ano para o sistema C, a um custo de uso de R\$12,09/hora;
- caminhonete: idem trator, a um custo de uso de R\$9,07/hora;
- medicamentos: uso de diferentes tipos, a um custo estimado de R\$300,00/ha/ano;
- assistência técnica: custo anual de R\$480,00/ha;
- Energia elétrica: estimativa de custo de R\$600,00/ha/ano, nos sistemas que não utilizam aeradores, e de R\$2.520,00/ha/ano naquelas que utilizam dois aeradores de 2HP por hectare de superfície de água;
- a manutenção de equipamentos, instalações e viveiros foi estimada em 5% do valor dos investimentos, por ano;
- arrendamento: o custo de uso da terra foi estimado em R\$140,00/ha/ano.
- outras despesas: foi estimada como sendo de 10% dos custos operacionais efetivos;
- custo do capital de custeio: foi estimado considerando-se uma taxa de juros de 16% a.a., sobre metade do custo operacional efetivo de cada sistema de produção;
- despesa de comercialização: como a venda é

na propriedade, foram consideradas as despesas com CESSR (FUNRURAL) de 2,70% sobre as vendas.

Com essas informações obtidas nos levantamentos efetuados e segundo cada sistema de produção, foram elaboradas as estimativas de custos e rentabilidade, bem como os retornos dos investimentos realizados, de acordo com os métodos definidos no item anterior.

3 - ANÁLISE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os sistemas de produção foram caracterizados através do levantamento realizado junto a piscicultores paulistas e podem ser analisados para cada tipo de espécie explorada. Assim, tem-se:

a) Peixes redondos

Esses peixes compreendem o pacu, tambaqui e seus híbridos, que apresentaram um ciclo de produção, envolvendo o preparo do viveiro, a alevinagem em viveiros berçários e a engorda, de treze meses para os sistemas A e B e de doze meses para o sistema C (Tabela 3). Como a alevinagem é realizada simultaneamente com a engorda, em viveiros berçários, é possível se obter um ciclo de engorda por ano. Esse ciclo reduziu-se de 2 a 3 meses, em relação à safra 1993/94 (MARTIN et al., 1995).

A densidade na engorda foi de 1 alevino/m⁵ para os sistemas A e B e de 1,50 alevino/m⁵ para o C, sendo que esses índices foram os mesmos verificados na safra 1993/94 para os sistemas A e B, enquanto que no caso do sistema C, o índice encontrado foi 50% superior.

A taxa de conversão alimentar (kg de peixe vivo por kg de ração) observada na safra 1996/97 foi de 1:1,80kg para os sistemas A e B e de 1:1,60kg para o sistema C, sendo que na safra 1993/94, a taxa encontrada era de 1:2,50, o que mostra uma melhoria entre 28% e 36%, com efeito direto nos custos de produção, como se verá em capítulo posterior.

A taxa total de sobrevivência observada em todo o ciclo de produção foi de 80% para o sistema A e de 90% nos B e C, tendo esses índices evoluído em 11% (B e C) e 25% (A), em relação à safra 1993/94.

Por outro lado, o peso médio de venda

TABELA 3 - Parâmetros Técnicos dos Sistemas de Produção Analisados na Piscicultura na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, 1997

Item	Peixes redondos			Carpa comum		
	A	B	C ¹	A	B	C ¹
Ciclo de produção (meses)	13	13	12	12	12	12
Densidade de engorda (alevino/m ²)	1	1	1,50	1	1	1,50
Taxa de conversão alimentar (kg de peixe vivo/kg ração)	1:1,80	1:1,80	1:1,60	1:1,30	1:1,30	1:1,30
Taxa de sobrevivência total (%)	80	90	90	80	85	90
Peso médio na venda (kg)	1,20	1,30	1,30	1,20	1,50	1,50
Rendimento (t/ha/ano)	9,60	11,70	17,55	8,40	12,75	20,25

Item	Tilápia		
	A ¹	B ¹	C ¹
Ciclo de produção (meses)	8	8	8
Densidade de engorda (alevino/m ²)	2	3	4
Taxa de conversão alimentar (kg de peixe vivo/kg ração)	1:1,20	1:1,20	1:1,20
Taxa de sobrevivência total (%)	90	90	90
Peso médio na venda (kg)	0,40	0,45	0,50
Rendimento (t/ha/ano)	10,80	18,23	27,00

¹Utilização de dois aeradores de 2HP por hectare de superfície de água.

Fonte: Dados da pesquisa.

no final da engorda praticamente se manteve estável, dado o padrão de comercialização definido pelo mercado comprador.

Como resultado dos parâmetros técnicos encontrados na produção de peixes redondos na safra 1996/97, o rendimento por hectare e por ano variou de 9,60 toneladas no sistema A, 11,70 toneladas no sistema B e 17,55 toneladas no sistema C. Esses rendimentos foram de 57% (B e C) e 60% (A) superiores aos observados na safra 1993/94, para os sistemas analisados naquele período (MARTIN et al., 1995).

b) Carpa comum

O ciclo de produção da carpa para os três sistemas foi de doze meses e apresentou um mês a mais em relação ao observado na safra 1993/94. A densidade na engorda na safra 1996/97 foi de 1 alevino/m² nos sistemas A e B e de 1,50 alevino/m² no sistema C, enquanto que na safra 1993/94 foi de 1 alevino/m² para todos os sistemas, observando uma intensificação apenas no sistema C (MARTIN et al., 1995).

A taxa de conversão alimentar verificada foi de 1,30kg de ração por quilograma de peixe vivo produzido, em todos os três sistemas, indicando uma melhoria de 35% em relação à taxa observada na safra 1993/94. A taxa total de sobrevivência na safra 1996/97 foi de 80%

para o sistema A, de 85% para o sistema B e de 90% para o sistema C. Essas taxas foram maiores que as observadas na safra 1993/94, com acréscimos de 12,50% para o sistema C, 60% para o sistema A e de 42% para o sistema B.

Os pesos médios de venda na safra 1996/97 atingiram 1,20kg no sistema de produção A e de 1,50kg para os sistemas B e C. Na safra de 1993/94, os pesos de venda foram de 1,20kg para o sistema A, de 1,20kg no sistema B e de 1,40kg no sistema C, indicando que não houve ganhos no sistema A, enquanto que no B ocorreu ganho de 25% e no C de 7,14%.

Como resultado da melhoria dos índices técnicos de produção na exploração da carpa na safra 1996/97, os rendimentos por hectare e por ano foram de 8,40 toneladas no sistema A, 12,75 toneladas no sistema B e de 20,25 toneladas no sistema C. Esses dados mostram uma melhoria de 40% no sistema A, de 52% no sistema B e de 80,80% no sistema C, em função da evolução do manejo e gerenciamento da produção de carpa comum, no Estado de São Paulo.

c) Tilápia

O ciclo de produção da tilápia, envolvendo a preparação dos viveiros, a alevinagem em viveiros berçários e a engorda, foi de oito

meses para os três sistemas de produção, enquanto que na safra 1993/94 o ciclo de produção variava de oito a onze meses. Na safra 1996/97, a densidade na engorda foi de 2 alevinos/m⁵ no sistema A, de 3 alevinos/m⁵ no sistema B e de 4 alevinos/m⁵ no sistema C, índices muito próximos dos observados nos cultivos da tilápia na safra 1993/94 (MARTIN et al., 1995).

A taxa de conversão alimentar foi de 1,20kg de ração por quilograma de peixe na safra 1996/97, enquanto que na 1993/94 foi de 2kg de ração por quilograma de peixe, indicando um ganho de eficiência de 40% em função do manejo da criação, alimentação e melhor qualidade dos alevinos. Quanto à taxa total de sobrevivência para os três sistemas, esta foi de 90%, a mesma nos dois períodos considerados.

O peso médio de venda foi de 0,40kg no sistema A, de 0,45kg no sistema B e de 0,50kg no sistema C. Com esses pesos de venda e os parâmetros acima, na safra 1996/97, o rendimento atingiu 10,80 toneladas/ha/ano no sistema A, de 18,23 toneladas/ha/ano no sistema B e de 27,00 toneladas/ha/ano no sistema C. Esses rendimentos mantiveram-se próximos dos observados na safra 1993/94.

4 - CUSTOS DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE NA PISCICULTURA

Os custos de produção e as rentabilidades foram estimados para a safra 1996/97 e para empreendimentos em plena produção, sendo apresentados por espécie e de acordo com cada sistema de produção.

4.1 - Peixes Redondos

Os custos operacionais efetivos dos sistemas de exploração estimados variaram de R\$1,22/kg para o sistema C a R\$1,38/kg para o sistema A. Esses dados foram inferiores aos estimados para o pacu por CHABALIN (1996), que obteve custos operacionais variando de R\$1,57/kg para o Vale do Ribeira a R\$1,64/kg para a região de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo, para 1996. Considerando o preço médio de venda de R\$2,80/kg de peixes redondos na safra 1996/97, verificou-se que a receita líquida I variou de R\$1,58/kg no sistema C a

R\$1,42/kg no sistema A. Esses resultados se referem apenas às despesas diretamente efetuadas na produção, mas os resultados são altamente favoráveis por serem superiores a 100% dos custos operacionais efetivos: de cada real aplicado diretamente na produção de peixes redondos, o produtor que explorava o sistema A obteve uma rentabilidade de R\$1,03/kg; o do sistema B, cerca de R\$1,25/kg; e o do sistema C R\$1,30/kg (Tabela 4). É importante observar que o produtor dispunha deste recurso para cobrir os demais custos por hectare por ano e por ciclo de produção, após pagar o COE: R\$13.632,00 para o sistema A, R\$18.135,00 para o sistema B e de R\$21.411,00 para o C.

Os custos operacionais totais (COT) foram de R\$2,10/kg para o sistema de produção A, de R\$1,88/kg para o sistema B e de R\$1,76/kg para o sistema C, o que resultou em uma receita líquida II de R\$0,70/kg no sistema A e cresceu até R\$1,04/kg no sistema C. Como no COT consideraram-se todas as despesas efetuadas, incluindo as estimativas para custos do capital de custeio e depreciação, os resultados mostraram-se favoráveis mesmo no sistema de produção menos intensivo, o A, e que, à medida que se intensificava o processo produtivo e se elevava o rendimento, os resultados apresentavam melhoras substanciais (Tabela 4).

Os resultados obtidos mostraram que o índice de lucratividade foi de 25,00% no sistema A, que cresceu para 32,86% no sistema B e atingiu 37,14% no sistema C. Indicando que a exploração dos peixes redondos foi lucrativa para os diferentes sistemas de produção explorados (Tabela 4).

Considerando agora os custos totais de produção, verificou-se que foram de R\$2,29/kg no sistema A e decrescia para - R\$1,88/kg no sistema C, permitindo obter uma receita líquida III que variava de R\$0,51/kg no sistema A, que crescia para R\$0,92/kg no sistema C. Considerando os rendimentos de cada sistema, obtiveram-se as seguintes receitas líquidas III por hectare/ciclo: sistema A com R\$4.896,00/ha, sistema B com R\$9.009,00/ha e no sistema C R\$16.146,00/ha.

TABELA 4 - Custos de Produção e Rentabilidade de Diferentes Sistemas de Produção Estabilizados de Peixes Redondos, na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, Julho de 1997

Item	Sistema de produção					
	R\$/kg			US\$/kg ¹		
	A	B	C	A	B	C
Rendimento (t/ha/ano)	9,60	11,70	17,55	9,60	11,70	17,55
Preço de venda	2,80	2,80	2,80	2,59	2,59	2,59
Custos de produção						
Custo operacional efetivo	1,38	1,25	1,22	1,28	1,16	1,13
Custo operacional total	2,10	1,88	1,76	1,94	1,74	1,63
Custo total de produção	2,29	2,03	1,88	2,12	1,88	1,74
Rentabilidade						
Receita líquida I	1,42	1,55	1,58	1,31	1,43	1,46
Receita líquida II	0,70	0,92	1,04	0,65	0,85	0,96
Receita líquida III	0,51	0,77	0,92	0,47	0,71	0,85
Índice de lucratividade (%)	25,00	32,86	37,14	25,00	32,86	37,14

¹A taxa de câmbio foi de US\$1,00=R\$1,0804.

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 - Carpa Comum

Os sistemas de produção de carpa comum apresentaram custos inferiores aos verificados para peixes redondos, mas como as carpas atingem um menor preço no mercado, as rentabilidades foram inferiores.

O custo operacional efetivo (COE) na exploração da carpa foi de R\$0,99/kg no sistema de produção B, de R\$1,00/kg no sistema C e de R\$1,25/kg no sistema A. É importante ressaltar que o rendimento por hectare e por ano foi de 8,40t para o sistema A, 12,75t/ha no sistema B e de 20,25t/ha no sistema C. Dado o preço médio de venda de carpa de R\$2,20/kg de peixe vivo, a receita líquida I foi de R\$1,21/kg no sistema B, R\$1,20/kg no sistema C e de R\$0,95/kg no sistema A, indicando que em nível das despesas (monetárias) diretamente efetuadas, no ciclo de produção da carpa, a rentabilidade foi de 120% do COE, nos sistemas B e C e de 76% no sistema A. Isto é, para cada real gasto na produção de carpa, o produtor obteve rentabilidade (receita líquida I) de R\$0,76 no sistema A e de R\$1,20 nos sistemas B e C, o que pode ser considerado resultado excelente para o curto prazo (Tabela 5). Considerando o rendimento por hectare e por ano/ciclo, os

produtores obtiveram os seguintes resultados financeiros após cobrir o custo operacional efetivo: R\$7.980,00/ha no sistema A, - R\$15.427,50/ha no sistema B e de R\$24.300,00/ha no sistema C.

Para o custo operacional total (COT), que além das despesas diretas, incluem encargos, juros de custeio, outras despesas, manutenção de instalações, CESSR (FUNRURAL) e depreciações, obteve-se um valor de R\$1,99/kg para o sistema de produção A, que decrescia para R\$1,53/kg para o sistema B e para R\$1,45/kg no sistema C. A receita líquida II, obtida pela diferença entre o preço de venda e o COT, indicou resultados positivos e que variavam de R\$0,21/kg para o sistema A, com um índice de lucratividade de 9,55%; para R\$0,67/kg para o B, com o índice de lucratividade crescendo para 30,45%; e de R\$0,75/kg para o sistema C, obtendo um índice de lucratividade de 34,09%. Esses resultados mostram baixa rentabilidade no médio prazo para o sistema de produção A e um bom resultado para os sistemas B e C (Tabela 5).

O custo total de produção (CTP), que além do COT, inclui os custos com a remuneração do capital investido e o custo de arrendamento da terra, atingiu R\$2,20/kg para o sistema

de produção A, o qual decrescia para R\$1,67/kg

TABELA 5 - Custos de Produção e Rentabilidade de Diferentes Sistemas de Produção Estabilizados de Carpa Comum, na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, Julho de 1997

Item	Sistema de produção					
	R\$/kg			US\$/kg ¹		
	A	B	C	A	B	C
Rendimento (t/ha/ano)	8,40	12,75	20,25	8,40	12,75	20,25
Preço de venda	2,20	2,20	2,20	2,04	2,04	2,04
Custos de produção						
Custo operacional efetivo	1,25	0,99	1,00	1,16	0,92	0,93
Custo operacional total	1,99	1,53	1,45	1,84	1,42	1,35
Custo total de produção	2,20	1,67	1,56	2,04	1,55	1,44
Rentabilidade						
Receita líquida I	0,95	1,21	1,20	1,12	1,11	0,78
Receita líquida II	0,21	0,67	0,75	0,20	0,62	0,69
Receita líquida III	0,00	0,53	0,64	0,00	0,49	0,60
Índice de lucratividade (%)	9,55	30,45	34,09	9,55	30,45	34,09

¹A taxa de câmbio foi de US\$1,00=R\$1,0804.

Fonte: Dados da pesquisa.

no sistema B e para R\$1,56/kg no C. Com esses custos e o preço médio de venda, obtiveram-se as receitas líquidas III para os três sistemas de produção, que foi zero para o sistema A, crescendo para R\$0,53/kg para o sistema B e R\$0,64/kg para o sistema C, permitindo estimar receita líquida III/ha nula para o sistema A, de R\$6.757,50/ha para o sistema B e de R\$12.960,00/ha para o C. Os sistemas B e C se mostraram rentáveis, enquanto que, utilizando o sistema A, o produtor praticamente teve iguais custos e receitas, quando se consideraram todos os componentes de custos, o que não é uma alternativa de produção viável, uma vez que esta receita deve remunerar, ainda, a atividade do empresário/investidor (Tabela 5).

4.3 - Tilápia

Os custos de produção da tilápia foram estimados por ciclo de produção, uma vez que a cada dois anos se obtêm três ciclos de produção, o que traz vantagens do ponto de vista dos investimentos, e será discutido em capítulo posterior.

Assim, o custo operacional efetivo (COE) foi de R\$1,36/kg para o sistema de produção A, com rendimento de 7,20t/ha/ciclo de oito meses, enquanto que para o sistema de produção B, com rendimento de 12,15t/ha/ciclo de oito meses, reduziu-se para R\$1,07/kg e para o sistema C, com rendimento de 18,00t/ha/ciclo de oito meses, atingiu R\$0,95/kg, sendo o menor valor em função do rendimento e maior peso médio de venda. Para um preço médio de venda da tilápia viva para pesque-pague de R\$2,20/kg, foram obtidas as seguintes receitas líquidas I: R\$0,84/kg para o sistema A, crescendo para R\$1,13/kg no sistema B e atingindo um valor ainda maior no sistema C, ou seja, R\$1,25/kg. Essas rentabilidades mostraram que para o produtor que aplicou R\$1,00 na produção de tilápia, considerando apenas os custos operacionais efetivos (despesas monetárias diretas na produção), foram obtidas rentabilidade de R\$0,62 no sistema A, de R\$1,07 no sistema B e de R\$1,32 no sistema C, indicando um resultado monetário excelente para os sistemas C e B e menor para o A, em termos de desembolso direto na produção (Tabela 6). Estas receitas líquidas mostraram que os produtores obtiveram

os seguintes valores financeiros por hectare/ciclo, após cobrirem os custos operacionais efetivos: no sistema A, de R\$6.048,00/ha/ciclo, no sistema B, de R\$13.729,50/ha e por ciclo, e de

TABELA 6 - Custos de Produção e Rentabilidade de Diferentes Sistemas de Produção Estabilizados de Tilápia, na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, Julho de 1997

Item	Sistema de produção					
	R\$/kg			US\$/kg ¹		
	A	B	C	A	B	C
Rendimento (t/ha/ano)	10,80	18,23	27,00	10,80	18,23	27,00
Rendimento por ciclo (t/ha)	7,20	12,15	18,00	7,20	12,15	18,00
Preço de venda	2,20	2,20	2,20	2,04	2,04	2,04
Custos de produção						
Custo operacional efetivo	1,36	1,07	0,95	1,26	0,99	0,88
Custo operacional total	2,04	1,55	1,34	1,89	1,43	1,24
Custo total de produção	2,21	1,66	1,42	2,05	1,54	1,31
Rentabilidade						
Receita líquida I	0,84	1,13	1,25	0,78	1,05	1,16
Receita líquida II	0,16	0,65	0,86	0,15	0,61	0,80
Receita líquida III	-0,01	0,54	0,78	-0,01	0,50	0,72
Índice de lucratividade (%)	7,27	29,55	39,09	7,27	29,55	39,09

¹A taxa de câmbio foi de US\$1,00=R\$ 1,0804.

Fonte: Dados da pesquisa.

R\$22.500,00/ha/ciclo no sistema C.

Quando considerado o custo operacional total (COT), envolvendo, além do COE, ou outros custos indiretos, verificou-se que este custo atingiu R\$2,04/kg para o sistema de produção A, decrescendo para R\$1,55/kg para o sistema B e para R\$1,34/kg para o C. A um preço médio de venda de R\$2,20/kg, esses custos geraram as seguintes receitas líquidas II: R\$0,16/kg para o sistema A, evoluindo para R\$0,65/kg para o B e para R\$0,86/kg para o C. Esses resultados indicaram um índice de lucratividade de apenas 7,27% para o sistema A, menos intensivo, que cresceu para 29,55% para o sistema B e 39,09% para o sistema C (Tabela 6).

O custo total de produção (CTP) do quilograma de tilápia foi de R\$2,21/kg no sistema de produção A, o que resultou em uma receita líquida III de R\$-0,01/kg, mostrando que o preço médio de venda não cobriu o CTP, no caso deste sistema produtivo. Quanto ao sistema de produção B, o custo total de produção

atingiu R\$1,66/kg, permitindo obter-se uma receita líquida III de R\$0,54/kg ou - R\$6.561,00/ha/ciclo de produção. Para o sistema de produção C, o CTP foi de R\$1,42/kg, gerando uma receita líquida III

de R\$0,78/kg ou cerca de R\$14.040,00/ha/ciclo. Esses resultados sugerem que para cobrir o custo total de produção, os produtores precisavam intensificar o processo produtivo da tilápia, e que os preços propostos da ordem de R\$1,25/kg para fornecimento de tilápias para a indústria de processamento não cobrem o custo total de produção e mesmo o custo operacional total, para os processos de produção mais intensivos (Tabela 6).

4.4 - Composição do Custo Operacional Total por Espécie e Sistemas de Produção

O componente mais importante do

custo operacional total de todas as espécies e sistemas de produção analisados foi a ração, cuja participação variou de 32,62% a 36,40% do COT nos peixes redondos, de 24,85% a 33,97% na carpa e de 22,38% a 34,05% na tilápia. Note-se que o aumento do rendimento/ha aumentava a participação da ração nos custos/ha, uma vez que maior volume produzido consistia em maior consumo de ração; mas, os custos por quilograma de peixe vivo produzidos se reduziam. O mesmo acontecia com os custos com alevinos, pois processos produtivos mais intensivos trabalhavam com maior densidade de peixes por metro quadrado de superfície de água. Mas, a sua participação nos custos nunca chegou a 4% dos custos nos peixes redondos e de 3% na carpa, enquanto que no caso da tilápia, os custos variavam de 8,18% a 9,96%, tendo em vista que se utiliza maior densidade por metro quadrado (Tabela 7).

A importância da ração no custo operacional total chama atenção para a sua qualidade e preço. Em relação ao preço de aquisição, posto piscicultura, dependendo do poder de negociação do piscicultor, quer pela escala de aquisição própria, quer pela compra em grupo de produtores, este pode variar muito de fornecedor para fornecedor. Assim, no caso do custo estimado, o preço da ração foi cotado em R\$0,38/kg, posto na piscicultura. Uma redução de 10% neste preço pode proporcionar uma redução entre 2,24% e 3,64% no custo de produção, indicando que o piscicultor tem que estar

atento ao preço deste insumo e sempre associá-lo à qualidade, pois ele é a maior partedo custo por quilograma produzido.

Os itens de custo, cuja participação cresce com o aumento do rendimento, à medida que se avança dos sistemas de produção A para o C, para as diferentes espécies, são: ração, alevinos, operação de máquinas e veículos, consumo de energia elétrica, outras despesas, juros de custeio e o CESSR (FUNRURAL). Os componentes que, por serem fixos por hectare, decrescem à medida que se intensifica o processo produtivo são: mão-de-obra, esterco de galinha, cal virgem, calcário, medicamentos, assistência técnica, encargos sociais, manutenção e depreciação das instalações e equipamentos (Tabela 7). Este é o aspecto mais relevante para os produtores, isto é, observarem quais custos são fixos anualmente e quais variam ao longo do ano ou por hectare produtivo. É na gestão dos custos que são fixos que será possível reduzir o custo médio por quilograma produzido, quer intensificando o processo produtivo, quer administrando

TABELA 7 - Composição dos Custos dos Sistemas de Produção Analisados na Piscicultura na Safra 1996/97, Estado de São Paulo, Julho de 1997

Item	(em percentagem)								
	Peixes redondos			Carpa comum			Tilápia		
	A	B	C ¹	A	B	C ¹	A ¹	B ¹	C ¹
Alevinos	3,97	3,64	3,89	2,99	2,56	2,55	8,18	9,56	9,96
Ração	32,62	36,40	34,55	24,85	32,31	33,97	22,38	29,56	34,05
Mão-de-obra	12,31	11,28	8,65	14,85	13,18	9,07	11,92	9,29	7,85
Esterco de galinha	1,34	1,23	0,87	1,62	1,38	0,92	1,23	0,96	0,75
Cal virgem	0,27	0,25	0,18	0,33	0,28	0,19	0,37	0,29	0,23
Calcário	0,77	0,71	0,51	0,93	0,80	0,53	0,71	0,55	0,43
Operação de máquinas e veículos	7,61	6,96	9,91	9,16	7,85	10,39	6,96	7,22	8,46
Medicamentos	1,49	1,36	0,97	1,80	1,54	1,02	1,36	1,06	0,83
Assistência técnica	2,38	2,18	1,55	2,87	2,46	1,63	2,18	1,70	1,33
Energia elétrica	2,98	2,73	8,16	3,59	3,08	8,56	11,45	8,92	6,97
Encargos sociais	3,92	3,59	2,55	4,72	4,05	2,68	3,59	2,79	2,18
Outras despesas	6,57	6,67	6,92	6,30	6,30	6,88	6,68	6,91	7,08

Juros de custeio	5,57	5,63	5,74	5,42	5,52	5,72	5,63	5,75	5,84
Manutenção das instalações	5,73	5,24	3,99	6,90	5,71	4,19	5,60	4,36	3,41
CESSR (FUNRURAL)	3,60	4,02	4,30	2,99	3,88	4,09	2,92	3,83	4,43
Depreciação de instal. e equip.	8,87	8,11	7,26	10,68	9,10	7,61	8,84	7,25	6,20
Custo Operacional Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹Utilização de dois aeradores de 2HP por hectare de superfície de água.

Fonte: Dados da pesquisa.

e/ou cortando todos os custos fixos possíveis, o que inevitavelmente melhorará a rentabilidade da atividade.

Para as diferentes espécies e sistemas, os itens de custo, por ordem de importância, foram: ração, mão-de-obra, depreciação de instalações e equipamentos, operação de máquinas e veículos, outras despesas, energia elétrica, alevinos, manutenção das instalações, juros de custeio, CESSR (FUNRURAL), encargos sociais, assistência técnica, medicamentos, esterco de galinha, calcário e cal virgem (Tabela 7).

5 - RETORNO AOS INVESTIMENTOS E TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL INVESTIDO

O trabalho até o momento discutiu os custos de produção e rentabilidade das espécies exploradas em diferentes sistemas de produção. A questão agora é analisar ao longo do horizonte do investimento (vida do projeto) realizado, para viabilizar a produção, qual a taxa de retorno, em percentagem ao ano, e qual o tempo (em anos) para se recuperar o capital investido no início do projeto, incluindo o capital de giro necessário para o primeiro ciclo produtivo. Para isso, utilizar-se-ão os preços médios de venda verificados na safra 1996/97 e simular-se-ão as taxas internas de retorno e o tempo de recuperação do capital investido, considerando vários níveis de preços, objetivando avaliar como aqueles indicadores variam e, com isso, fornecer subsídios aos atuais produtores e futuros investidores na piscicultura no Estado de São Paulo.

Os resultados serão discutidos, inicialmente, para os empreendimentos de três hectares, para cada espécie e para cada sistema de produção e, em seguida, serão discutidos empreendimentos que exploram combinações de espécies e sistemas produtivos.

5.1 - Peixes Redondos

Na safra 1996/97, para um preço médio de venda de R\$2,80/kg, os peixes redondos apresentaram taxa interna de retorno (TIR) de 19,90% a.a. para os produtores que utilizavam o sistema de produção A, com um tempo de recuperação do capital investido (TRC) de 5,4 anos, isto é, no final do sexto ano desde o início da produção, o empreendimento recupera os investimentos realizados. No sistema de produção B, a TIR foi de 27,30% a.a. e um TRC de 4 anos, enquanto que para o sistema de produção C, a TIR atingiu 36,10% a.a. e um TRC de 3,30 anos. Esses resultados da TIR, quando comparados com uma taxa de atratividade de 15,40% a.a., mostraram-se estimulantes, isto é, o retorno obtido, principalmente nos sistemas B e C, foi muito favorável (Tabela 8). É importante considerar que esses últimos sistemas, que apresentam um tempo de recuperação do capital investido de 3,3 a 4 anos, permitem que o investidor recupere seu capital num prazo curto, o que é relevante dados os riscos apresentados pela atividade, quer quanto a mudanças de preços no mercado, quer quanto a riscos ambientais e sanitários, que podem provocar perdas elevadas na atividade.

Para preço de venda de R\$2,00/kg o sistema de produção A de peixes redondos não se mostrou viável, enquanto que para os sistemas B e C, as taxas internas de retorno foram inferiores à taxa mínima de atratividade, de 15,40% a.a., indicando não ser uma alternativa de investimento favorável. Mas, quando o preço de venda evoluiu para R\$2,50/kg, os sistemas de produção B e C se mostraram atrativos, com TIRs de 20,80% a.a. e 28,40% a.a., respectivamente, e com TRC de 5 e 4 anos. Para preços superiores a R\$2,80/kg, as TIRs crescem de um mínimo de 23,80% a.a. para o sistema A (TRC de 4,60 anos) para o preço de R3,00/kg, para uma TIR de 45,6% a.a. (TRC de 2,80 anos) para

o sistema de produção C e preço de 3,20/kg. Isto é, para o preço médio de venda igual ou superior a 2,80/kg, todas as opções de investimentos se tornam muito atrativas (Tabela 8).

5.2 - Carpa Comum

No caso da exploração da carpa, com venda por um preço médio de R\$2,20/kg, na safra 1996/97, os investimentos apresentaram uma TIR de 8,20% a.a. para o sistema de exploração A e um tempo de recuperação do capital investido de 10 anos de produção. Já no sistema de produção B, a TIR atingiu 23,90% a.a., um TRC de 4,60 anos, enquanto que no sistema de produção C, a TIR atingiu 31,90% a.a. e o TRC foi

TABELA 8 - Taxas Internas de Retorno e Tempo de Recuperação do Capital em Investimentos na Piscicultura para Exploração de Peixes Redondos, em Diferentes Sistemas de Produção, com Várias Alternativas de Preços de Venda, Estado de São Paulo, Julho de 1997¹

Preço de venda ²	Sistema de produção					
	A		B		C	
	TIR ³	TRC ⁴	TIR	TRC	TIR	TRC
2,00	< 0	> 20	7,50	10,50	13,70	7,00
2,50	13,60	7,00	20,80	5,00	28,40	4,00
2,80 ⁵	19,90	5,40	27,30	4,00	36,10	3,30
3,00	23,80	4,60	31,50	3,70	40,90	3,00
3,20	27,40	4,00	35,40	3,30	45,60	2,80

¹Para investimentos em empreendimentos de piscicultura de 3 hectares de superfície de engorda e a preços em real de julho de 1997.

²Preço de venda de peixe vivo, na propriedade, em R\$/kg.

³TIR = taxa interna de retorno, em % a.a.

⁴TRC = tempo de recuperação do capital investido, em anos.

⁵Preço médio de venda que vigorou na safra 1996/97.

Fonte: Dados da pesquisa.

de 3,70 anos. Assim, nesta safra as opções de investimentos caracterizadas pelos sistemas B e C se mostraram totalmente favoráveis, e desfavorável o A, pois sua taxa interna de retorno foi inferior a 15,40%, que foi a taxa mínima de atratividade considerada como base na análise para a realização dos investimentos previstos (Tabela 9).

Para os preços de venda de R\$0,80/kg e de R\$1,30/kg, os investimentos, se realizados, não obteriam retornos positivos, enquanto que para o preço de R\$1,80/kg, os investimentos só seriam favoráveis para o sistema de produção C, com uma TIR de 18,90% a.a. e TRC de 5,60

anos. Por outro lado, para preços de venda de R\$2,50/kg, superior ao observado na safra 1996/97, os investimentos seriam altamente favoráveis para os sistemas de produção B e C, mas ainda não viabilizariam o sistema de produção A (Tabela 9).

As análises efetuadas indicaram que só seriam viáveis os investimentos na produção de carpa que envolviam os sistemas de exploração B e C, ou seja, torna-se necessário trabalhar com processos produtivos mais intensivos para se conseguir resultados atrativos na atividade.

5.3 - Tilápia

A tilápia, produzida na safra 1996/97 para venda a pesque-pagues, a um preço médio de venda de R\$2,20/kg, apresentou uma taxa interna de retorno de 14,60% a.a. para o sistema de produção A, com tempo de recuperação do capital investido de 6 anos. Para o sistema de produção B, a TIR atingiu 49,70% a.a. e o TRC 2 anos. No sistema de produção C, a TIR atingiu 81,80% a.a. e o TRC 1,40 ano. Assim, verificou-se que enquanto os sistemas de produção B e C apresentaram elevadas taxas de retorno, o sistema A não se mostrou atrativo, uma vez que sua TIR foi inferior à taxa mínima de atratividade de 15,40% a.a. adotada (Tabela 10). Os resultados obtidos indicam que os retornos aos investimentos na produção de tilápia crescem rapidamente à medida que o processo produtivo se intensifica.

Para preços de venda de R\$1,00/kg e de R\$1,25/kg, as taxas internas de retornos são menores que zero, ou próximas de zero, o que inviabiliza os investimentos na produção de tilápia, para qualquer um dos sistemas de produção considerados. Já para o preço médio de venda de R\$1,50, o sistema de produção C se mostrou atrativo, com uma TIR de 27,30% a.a. e TRC de 3,60 anos, enquanto que o sistema A, com TIR menor que zero, e o sistema B, com TIR de 7,30% a.a., indicam investimentos não atrativos na produção de tilápia. Com o preço de venda subindo para R\$2,00/kg, os sistemas de produção B e C apresentaram TIRs favoráveis, de 38,50% a.a. e de 66,60% a.a., respectiva-

TABELA 9 - Taxas Internas de Retorno e Tempo de Recuperação do Capital em Investimentos na Piscicultura para Exploração de Carpa Comum, em Diferentes Sistemas de Produção, com Várias Alternativas de Preços de Venda, Estado de São Paulo, Julho de 1997¹

Preço de venda ²	Sistema de produção					
	A		B		C	
	TIR ³	TRC ⁴	TIR	TRC	TIR	TRC
0,80	< 0	> 20	< 0	> 20	< 0	> 20
1,30	< 0	> 20	< 0	> 20	< 0	> 20
1,80	< 0	> 20	12,90	7,50	18,90	5,60
2,20 ⁵	8,20	10,00	23,90	4,60	31,90	3,70
2,50	14,90	6,60	31,00	3,70	40,60	3,00

¹Para investimentos em empreendimentos de piscicultura de 3 hectares de superfície de engorda e a preços em real de julho de 1997.

²Preço de venda de peixe vivo, na propriedade, em R\$/kg.

³TIR = taxa interna de retorno, em % a.a.

⁴TRC = tempo de recuperação do capital investido, em anos.

⁵Preço médio de venda que vigorou na safra 1996/97.

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 10 - Taxas Internas de Retorno e Tempo de Recuperação do Capital em Investimentos na Piscicultura para Exploração de Tilápia, em Diferentes Sistemas de Produção, com Várias Alternativas de Preços de Venda, Estado de São Paulo, Julho de 1997¹

Preço de venda ²	Sistema de produção					
	A		B		C	
	TIR ³	TRC ⁴	TIR	TRC	TIR	TRC
1,00	< 0	> 20	< 0	> 20	< 0	> 20
1,25	< 0	> 20	< 0	> 20	4,70	13,00
1,50	< 0	> 20	7,30	9,80	27,30	3,60
2,00	6,00	10,00	38,50	3,00	66,60	1,50
2,20 ⁵	14,60	6,00	49,70	2,00	81,80	1,40
2,50	25,70	3,70	66,10	1,50	> 100	1,30

¹Para investimentos em empreendimentos de piscicultura de 3 hectares de superfície de engorda e a preços em real de julho de 1997.

²Preço de venda de peixe vivo, na propriedade, em R\$/kg.

³TIR = taxa interna de retorno, em % a.a.

⁴TRC = tempo de recuperação do capital investido, em anos.

⁵Preço médio de venda que vigorou na safra 1996/97.

Fonte: Dados da pesquisa.

mente (Tabela 10).

Considerando agora preço superior ao que vigorou na safra 1996/97, de R\$2,50/kg, todos os sistemas de produção foram atrativos e no caso do sistema de produção C, o produtor obterá uma TIR em torno de 100% a.a., recuperando o capital investido em 1,30 ano, praticamente em dois ciclos de produção de tilápia (Tabela 10).

5.4 - Combinações de Espécies

Em alguns casos, a possibilidade de o piscicultor dispor para a venda de mais de uma espécie torna-se interessante, não somente pelas características da demanda dos pesque-pagues, como, também, pela sazonalidade da comercialização de peixes vivos e obtenção de um fluxo de caixa mais equilibrado durante o ano. Nesse sentido, a combinação de espécies exploradas em uma mesma piscicultura pode ser desejável, questão que será analisada a seguir.

Assim, para as análises considerou-se um empreendimento de 3 hectares de superfície de água; de tanques de engorda, combinando

proporções das três espécies; e os sistemas de produção, objetivando verificar qual o retorno dos investimentos na produção de peixes:

- a) Um hectare de peixes redondos, de carpa comum e de tilápia

Para um projeto que considere o sistema de produção A para todas as espécies, este mostrou-se viável somente com preços de venda igual ou superiores a R\$3,00/kg para peixes redondos e R\$2,50/kg para carpa e tilápia. Mas, se as três espécies forem exploradas com o sistema de produção B, todos os projetos serão atrativos a preços de vendas iguais ou maiores que R\$2,50/kg para peixes redondos, R\$1,80/kg para carpa e R\$2,00/kg para tilápia. Contudo se cada espécie for explorada pelos seus respectivos sistemas de produção C, todos os projetos seriam atrativos a partir dos preços de venda de R\$2,50/kg para peixes redondos, R\$1,30/kg para carpa e R\$1,50/kg para tilápia. Para os preços médios de venda ocorridos na safra 1996/97, de R\$2,80/kg para peixes redondos e de R\$2,20/kg para carpa e tilápia, no caso do sistema de produção A, a TIR foi de 14,70% a.a. e o TRC de 7 anos, portanto, não atrativas,

enquanto que para o sistema B, a TIR foi de 32,10% a.a. e o TRC de 3,40 anos e para o sistema C, uma TIR de 45,90% a.a. e um TRC de 2,70 anos, os projetos apresentavam-se altamente favoráveis (Tabela 11).

- b) Dois hectares de peixes redondos e um hectare de tilápia

Nessa combinação de espécies e para os sistemas de produção B e C, os projetos se mostraram atrativos com preços de venda a partir de R\$2,50/kg para peixes redondos e de R\$1,50/kg para tilápia. Para os preços da safra 1996/97 e sistema de produção B, a TIR foi de 33,20% a.a. com TRC de 3,40 anos, e no sistema C a TIR foi de 47,30% a.a. e o TRC de 2,70 anos, ambos se caracterizando como excelentes oportunidades de investimentos em piscicultura (Tabela 11).

- c) Um hectare de peixes redondos e dois hectares de tilápia

Para projetos com essa combinação de espécies, consideraram-se as alternativas dos sistemas de produção B e C, sendo que para preços de venda igual ou superior a - R\$2,50/kg para peixes redondos e R\$1,50/kg para tilápia, o projeto que explorava as espécies nos seus respectivos sistemas C apresentaram-se atrativos. Já os sistemas de produção B somente se mostraram atrativos com preços a partir de R\$2,50/kg para peixes redondos e R\$2,00/kg para tilápia. Para os preços da safra de 1996/97, o projeto com os sistemas B apresentou uma TIR de 40,70% a.a. e um TRC de 3 anos e para os sistemas C uma TIR de 62,30% a.a. e um TRC de 1,80 ano, portanto, altamente atrativos como oportunidades de investimentos. Note-se que os projetos com um hectare de peixes redondos e dois de tilápia apresentaram melhores retornos aos investimentos que os de dois hectares de peixes redondos e um de tilápia, aos preços que prevaleceram na safra 1996/97 (Tabela 11).

- d) Um e meio hectare de carpa comum e um e meio hectare de tilápia.

Os projetos com essa combinação de espécies e explorados com seus respectivos sistemas C de produção só se mostraram atrativos com preços de venda a partir de R\$1,80/kg para carpa e R\$2,00/kg para tilápia, quando apresentaram uma TIR de 38,60% a.a. e TRC

de 3 anos. Para os preços da safra 1996/97, de R\$2,20/kg para carpa e tilápia, a TIR atingiu 52,10% a.a. e o TRC foi de dois anos, indicando que empreendimentos com essas características apresentaram excelentes retornos no ano, possibilitando a recuperação do capital investido em dois anos, o que reduz drasticamente os riscos dos investimentos realizados (Tabela 11).

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos pelos piscicultores paulistas na safra 1996/97 contribuem para explicar parte da expansão da piscicultura no Estado de São Paulo nos últimos anos a uma taxa em torno de 30 % a.a.. Pois, os bons índices de lucratividade e de retorno obtidos na exploração de diferentes espécies e sistemas de

TABELA 11 - Taxas Internas de Retorno e Tempo de Recuperação do Capital em Investimentos na Piscicultura para Exploração de Espécies de Peixes e Sistemas de Produção, com Várias Alternativas de Preços de Venda, Estado de São Paulo, Julho de 1997¹

Projeto ³	Preço de venda (R\$/kg) ²					
	I		II		III ⁶	
	TIR ⁴	TRC ⁵	TIR	TRC	TIR	TRC
1R+1C+1T (A)	< 0	> 20	6,30	11,60	14,70	7,00
1R+1C+1T (B)	9,00	9,50	22,90	4,80	32,10	3,40
1R+1C+1T (C)	18,20	5,60	34,60	3,40	45,90	2,70
2R+1T (C)	28,10	3,80	37,80	3,20	47,30	2,60
1R+2T (C)	27,80	3,70	50,30	2,00	62,30	1,80
2R+1T (B)	17,60	5,70	25,40	4,00	33,20	3,40
1R+2T (B)	13,40	7,30	31,30	3,40	40,60	3,00
1,5C+1,5T (C)	10,50	7,00	38,60	3,00	52,10	2,00

Projeto ³	Preço de venda (R\$/kg) ²			
	IV		V	
	TIR	TRC	TIR	TRC
1R+1C+1T (A)	21,30	5,00	22,80	4,80
1R+1C+1T (B)	40,60	3,00	42,00	3,00
1R+1C+1T (C)	56,60	2,00	58,30	2,00
2R+1T (C)	56,60	2,00	60,00	2,00
1R+2T (C)	77,60	1,60	79,40	1,50
2R+1T (B)	40,60	3,00	43,50	2,80
1R+2T (B)	52,10	2,00	53,60	2,00
1,5C+1,5T (C)	66,40	1,50	66,40	1,50

¹Para investimentos em empreendimentos de piscicultura de 3 hectares de superfície de engorda e a preços em real de julho de 1997.

²Preço de venda de peixe vivo, na propriedade, em R\$/kg; sendo I=R\$2,50 para peixes redondos, R\$1,30 para carpa e R\$1,50 para tilápia; II=R\$2,50 para peixes redondos, R\$1,80 para carpa e R\$2,00 para tilápia; III=R\$2,80 para peixes redondos e R\$2,20 para carpa e tilápia; IV=R\$3,00 para peixes redondos e R\$2,50 para carpa e tilápia; e V=R\$3,20 para peixes redondos e R\$2,50 para carpa e tilápia.

³Nos diferentes projetos tem-se: R=peixes redondos, C=carpa e T=tilápia. Sendo que os números indicam quantidade de hectare explorado com cada espécie e as letras A, B e C, os diferentes sistemas de produção, definidos no capítulo de metodologia.

⁴TIR = taxa interna de retorno, em % a.a.

⁵TRC = tempo de recuperação do capital investido, em anos.

⁶Preço médio de venda que vigorou na safra 1996/97.

Fonte: Dados da pesquisa.

produção constituem o maior estímulo aos novos investimentos e ao crescimento dos empreendimentos já existentes.

Os produtores devem estar atentos para as opções de sistemas de produção a utilizar. Pois, os sistemas mais intensivos se mostraram mais rentáveis e com maiores taxas internas de retorno. Por outro lado, apresentam maiores riscos, que precisam ser administrados com maior treinamento da mão-de-obra e domínio da tecnologia de produção, e adotar um eficiente sistema de sanidade, principalmente com apoio de assistência técnica

especializada.

Uma análise comparativa com os resultados obtidos pelos mesmos autores em estudo semelhante referente à safra 1993/94 (MARTIN et al., 1995) mostra uma redução nos custos de produção em função de melhorias tecnológicas obtidas na taxa de conversão alimentar aparente e na taxa de sobrevivência. Por outro lado, o aumento e firmeza da demanda pelos pesque-pagues elevou os preços de venda, o que melhorou substancialmente os índices de lucratividade e retornos aos investimentos realizados na atividade.

LITERATURA CITADA

- CASTAGNOLLI, Newton. Status of aquaculture in Brazil. **Word Aquaculture**, Louisiana, v.26, n.4, p.35-39, Dec. 1995.
- _____. **Aquicultura para o ano 2.000**. São Carlos: MCT/CNPq, 1996. 95p.
- COELHO, Silvio Romero de C. Situação atual e perspectivas da indústria de rações para organismos aquáticos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Piracicaba, SP, 24-25 jul. 1997. **Anais...** Campinas: CBNA, 1997. p.102-116.
- CHABALIN, Eva. **Análise econômica da criação de peixes sob condições de risco: um estudo de caso do pacu**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996. 63p. Dissertação de Mestrado.
- CONTADOR, Claudio Roberto. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301p.
- FARO, Clovis. **Elementos de engenharia econômica**. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1979. 328p.
- MARTIN, Nelson B. et al. Custos e retornos na piscicultura em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.25, n.1, p.9-47, jan. 1995.
- _____. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. _____, São Paulo, v.28, n.1, p.7-28, jan. 1998.
- PINO, Francisco Alberto et al. **Levantamento censitário das unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 1997. 4v. Mimeo.
- SANTOS, R. A. dos et al. Considerações sobre a pesca profissional e a produção pesqueira em águas continentais do Estado de São Paulo. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.19, p.1-32, jun. 1995.
- SCORVO FILHO, João Donato; AYROZA, Luiz Marques da Silva. Situação da piscicultura no Estado de São Paulo. **Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.6, n.35, p.18-19, maio/jun. 1996.

PISCICULTURA EM SÃO PAULO:**custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97**

SINOPSE: *A piscicultura é uma atividade agropecuária que vem apresentando rápida expansão no Estado de São Paulo na década de 90. O trabalho procura analisar do ponto de vista dos custos, a rentabilidade e o retorno aos investimentos, como foi o comportamento da safra 1996/97 e compara alguns resultados com os obtidos na safra 1993/94. Como resultado das análises se destacam as rentabilidades obtidas pelos piscicultores na safra 1996/97, bem como as taxas de retornos estimulantes, o que deve explicar parte da elevada taxa de expansão da piscicultura no Estado.*

Palavras-chave: *custos na piscicultura, retorno nos investimentos em piscicultura, economia da piscicultura, rentabilidade da piscicultura.*

FISH FARMING IN SÃO PAULO:**cost and return for distinct production systems in the 1996/97 harvest**

ABSTRACT: *Fish farming has been a fast-growing agricultural activity in São Paulo State in the 1990's. This paper analyses the costs, profitability and investment return for the 1996/97 harvest*

and it compares some of the results obtained to those of 1993/94. As a conclusion, the analyses emphasize the high profitability fish farmers attained in the 1996/7 harvest, as well as the stimulating economic returns, which must account for the high expansion rate in the state's fish farming.

Key-words: *fish farming costs, investment returns in fish farming, fish farming economy, profitability in fish farming.*

Recebido em 17/02/98. Liberado para publicação em 03/04/98.