

CUSTOS E RETORNOS NA PISCICULTURA EM SÃO PAULO¹

Nelson Batista Martin²

João Donato Scorvo Filho³

Eduardo Gomes Sanches⁴

Paulo Fernando Colherinhas Novato³

Luiz Marques da Silva Ayrosa³

1 - INTRODUÇÃO

Das práticas zootécnicas em atividade no Brasil, uma que surgiu recentemente e que tem crescido rapidamente, com aumento na oferta e ganhos de produtividade, é a aqüicultura. A partir dos anos 80, a aqüicultura assumiu características de atividade econômica. Essa nova posição é fruto de uma série de fatores que possibilitaram a sua real implantação. Pode-se citar como um deles a existência de tecnologia compatível com uma criação racional, viabilizando diferentes processos de produção que permitem o escoamento da produção, tanto em larga como em pequena escala.

Utilizando-se de técnicas de criação extensiva e semi-intensiva, as tecnologias vêm sendo aprimoradas para melhorar a produtividade das criações, a qualidade dos produtos e o retorno da atividade (CASTAGNOLLI, 1992; MAINARDES PINTO, 1989).

O avanço das técnicas de reprodução, manejo, alimentação e de melhoria das instalações desenvolvidas no País e mesmo importadas de países onde a aqüicultura atingiu elevado grau de desenvolvimento econômico e tecnológico, como Israel e Japão, gerou condições básicas para o início da expansão de uma piscicultura em bases empresariais no Estado de São Paulo (SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento & IDEA-DECO, 1989).

Assim, a piscicultura tem se firmado como uma alternativa econômica promissora da agropecuária em diferentes regiões do Estado de São Paulo. A redução na oferta de produtos de pesca de água doce, tanto dos rios e lagos, do interior do Estado e quanto do Centro-Oeste, associada aos avanços tecnológicos nos processos de produção na aqüicultura, tem

viabilizado ao nível das empresas agrícolas uma piscicultura competitiva, que vem se incorporando no leque de diversificação da agricultura do Estado.

À medida que cresce a demanda por produtos de qualidade da pesca de água doce aliada ao surgimento de novos equipamentos varejistas na região metropolitana e no interior, tais como os supermercados e hipermercados, além de peixarias especializadas, ampliam-se as oportunidades para novos empreendimentos na piscicultura para a produção de pescado *in natura* e processamento de filés. Além disso, a expansão dos pesque-pague como uma atividade de lazer, em todo o Estado de São Paulo, está gerando enorme demanda, promovendo preços remuneradores aos produtores de diferentes espécies de peixes. Cabe destacar ainda a ocorrência de novos empreendimentos com o objetivo de produzir filés de qualidade, de espécies selecionadas de peixe de água doce, visando às exportações para os mercados americano e japonês (O MILAGRE, 1994).

A produção mundial de pescado em 1991, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), foi de 94 milhões de toneladas, sendo que 16% constituíam produtos da aqüicultura (criação). No Brasil, no entanto, a produção de pescado está na ordem de 800.000 toneladas nos últimos anos, sendo que a produção aqüícola ainda é insignificante não atingindo 1,00% do total com cerca de 8.000 toneladas (ENCONTRO, 1993; O MILAGRE, 1994).

A produção paulista de produtos originários da criação de organismos aquáticos de água doce é muito pequena. Estima-se que em 1993, essa produção atingiu o nível de 1,2 mil toneladas, com grande potencial de expansão nos próximos anos. À medida que os novos empreendimentos se consolidam é

possível que essa produção seja multiplicada por dez até 1996. Isso porque novos projetos vêm sendo implantados, principalmente no Vale do Ribeira, onde se estima que deverá ser atingida uma área de 1.500 hectares de viveiros, com grande capacidade produtiva. Ao mesmo tempo, a piscicultura se expande no Norte, Oeste, Centro e Sudeste do Estado. Como toda nova atividade, a obtenção de resultados numa produção econômica envolve uma fase de aprendizagem, pois a piscicultura constitui uma atividade de alta tecnologia necessitando de um gerenciamento eficiente, além de instalações adequadas. A expectativa é que, até o final da década de 90, a piscicultura se torne uma atividade de importância econômica na agropecuária paulista (SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento & IDEADECO, 1989).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de fornecer um suporte aos empresários que se iniciaram na piscicultura e informações para novos empreendedores. Este estudo procura definir sistemas de produção na piscicultura com respectivos investimentos, envolvendo diferentes espécies, analisando custos e retornos. Assim, os resultados tentam oferecer informações sobre retornos econômicos de empreendimentos típicos e custos de produção em diferentes condições de manejo e produtividade. Portanto, o trabalho envolve três níveis de investimentos (construções de viveiros), quatro espécies de peixe (pacu/tambacu/tambaqui, bagre africano, carpa e tilápia) e para cada uma dessas espécies seis sistemas de produção (tecnologias) em função de parâmetros pré-definidos como: densidade inicial, taxa de sobrevivência, peso final na venda, taxa de conversão e manejo da criação, que correspondem a diferentes níveis de rendimento por hectare e por ano.

Espera-se que as análises de viabilidade técnico-econômica possam atender às necessidades dessa atividade emergente, tendo em vista a pequena disponibilidade de informações existentes na qual se destacaram os trabalhos de CHABALIN; SENHORINI; FERRAZ DE LIMA (1989), LOMBARDI & LOBÃO (1989), CHABALIN & FERRAZ DE LIMA (1988), ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE RONDÔNIA (1991), SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento & IDEADECO (1989).

2 - METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

Para o desenvolvimento do estudo, adotou-se como base um modelo típico de criação de peixes para cada um dos diferentes sistemas de produção, elaborado em função da otimização dos investimentos fixos necessários para a implantação do empreendimento na piscicultura.

O modelo típico foi constituído considerando-se um empreendimento em piscicultura ocupando uma área total de 15 hectares, sendo uma área de produção com 11,80 hectares de espelho d'água em viveiros e 2 hectares de represa de captação d'água para atender às necessidades da exploração. A essa infra-estrutura de viveiros, represas e área total incorporou-se um conjunto de máquinas, veículos, equipamentos gerais e de pesca e instalações, de acordo com a necessidade da exploração da atividade.

Para se formular os modelos utilizados, envolvendo três níveis de investimentos, consideraram-se três tipos de viveiros com barramento e dois níveis de viveiros escavados, dependendo da topografia; e 6 sistemas de produção para cada uma das quatro espécies consideradas: peixes redondos (pacu/tambacu), carpa, bagre africano e tilápia do nilo.

2.1 - Sistemas de Produção

De um modo geral caracterizaram-se os sistemas de produção (criação) da seguinte forma:

a) Sistema semi-intensivo com baixa renovação de água: constitui uma tecnologia de exploração com baixa renovação de água dos viveiros (menos de 5% ao dia), baixo nível de monitoramento da qualidade da água, com acompanhamento apenas da transparência da água pelo disco de Secchi e com baixa produtividade anual por hectare (inferior a 5.500kg de peixe/ha/ano).

b) Sistema semi-intensivo: caracteriza uma tecnologia de produção com renovação de 5% a 10% da água do viveiro ao dia, nível intermediário de monitoramento da qualidade da mesma, com acompanhamento de transferência, temperaturas máxima e mínima, pH e alcalinidade e o uso de viveiros berçários, objetivando obter uma produtividade média anual entre 6.000 e 10.000kg/ha.

c) Sistema intensivo: caracteriza uma tecnologia de produção envolvendo renovação de mais de 10% da água do viveiro por dia, intensivo monitoramento da água com acompanhamento da transferência, temperaturas máxima e mínima, pH, alcalinidade, oxigênio dissolvido e amônia, além da utilização de aeradores mecânicos na proporção de

4HP/ha e o uso de viveiros berçários, alcançando a produtividade anual acima de 10.000kg/ha.

Os sistemas de produção (tecnologias), utilizados no estudo, são um total de seis por espécie analisada, cada qual com um dado rendimento (kg/ha x ano) e ciclo de produção (em meses) (Tabela 1).

TABELA 1 - Indicadores de Rendimento Utilizados por Espécie de Peixe e por Sistema de Produção (Tecnologia) na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994¹

Espécie	Indicador	Sistema de produção (tecnologia)					
		Semi-intensivo (A)		Semi-intensivo (B)		Intensivo (C)	
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
Pacu/tambaqui/tambacu	Rendimento (kg/ha x ano)	3.600	5.400	6.000	7.200	8.400	11.200
	Ciclo (meses)	15	15	15	15	15	15
Bagre africano	Rendimento (kg/ha x ano)	3.600	5.400	6.000	10.800	8.400	16.800
	Ciclo (meses)	9	9	9	9	9	9
Carpa	Rendimento (kg/ha x ano)	3.600	5.400	6.000	7.200	8.400	11.200
	Ciclo (meses)	11	11	11	11	11	11
Tilápia - peso 0,50kg	Rendimento (kg/ha x ano)	6.750	10.125	13.500	20.250	18.000	27.000
	Ciclo (meses)	11	8	11	8	11	8
- peso 0,60kg	Rendimento (kg/ha x ano)	8.100	12.150	16.200	24.300	21.600	32.400
	Ciclo (meses)	11	8	11	8	11	8

¹Os demais indicadores por tecnologia podem ser vistos nos Anexos de 3 a 6.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

2.2 - Níveis de Investimentos

A implantação de um negócio piscícola necessita de investimentos que crescem à medida que envolvem grande movimentação de terra para a construção dos viveiros. Como um dos objetivos da análise é avaliar a viabilidade dos investimentos em piscicultura, procurou-se trabalhar com três diferentes alternativas de construção de viveiros para a atividade.

Os tipos de viveiros considerados foram os seguintes:

I - Viveiros por barramento (intercepção de

um curso de água): esse tipo de viveiro possui um custo de construção mais baixo, porém apresenta manejo mais difícil, com fundo irregular e sem condições para controlar o caudal de água que entra no viveiro, a ação de predadores e mesmo a densidade (peixe/m²) no viveiro. Assim, vários fatores interferem negativamente na produtividade final, uma vez que não permitem que sejam controlados pelos produtores.

II - Viveiros por derivação (viveiros escavados): nesse caso o tipo de viveiro possui um custo de construção mais elevado, em função do maior grau de dificuldade na terraplanagem, porém apresenta

maior facilidade de manejo, com fundo regular que facilita as despesas e a possibilidade do controle de todo o caudal de água que entra no viveiro, de predadores, da densidade e de outras variáveis que interferem positivamente na produtividade. Nesse tipo de viveiro considerou-se que para construir 1m^2 de superfície de viveiros é necessário movimentar $0,80\text{m}^3$ de terra.

III - Viveiros por derivação (viveiros escavados): são semelhantes ao tipo II, só que envolvem áreas mais planas e com menor grau de dificuldades na terraplanagem, de tal forma que para cada 1m^2 de viveiro construído tem-se cerca de $0,60\text{m}^3$ de movimentação de terra, o que reduz o nível de investimento dos mesmos.

Os viveiros tipo I, com barramento, são de tamanho variável e incluem sistema de drenagem, uma vez que o abastecimento é efetuado diretamente pelo curso de água. Esse tipo de viveiro está associado à tecnologia A de produção e definiu-se o número de 6 viveiros num total de 10,00 hectares. Quanto aos viveiros tipo II e III, é necessário construir represas de captação para o abastecimento dos viveiros, numa área aproximada de 2,00 hectares. Nesse caso, ao estar associado com as tecnologias B e C, envolvem viveiros de produção com área de 5.000m^2 , num total de 20 unidades, para facilitar o manejo e gerenciamento da produção; viveiros berçários (crescimento) de 1.500m^2 na proporção de 1:1,7 viveiros de produção, para o crescimento inicial dos alevinos, num total de 12 unidades.

Além disso, para cada modelo de investimento, independente do tipo de viveiro, foram incluídos: 12 tanques de alvenaria de 50m^2 de área, para depuração do pescado antes da comercialização, um conjunto de máquinas e equipamentos constituído por trator de 66 cv, carreta de 3 toneladas, roçadeira, 50% de um caminhão diesel de 4 toneladas e equipamentos auxiliares como freezer, caixas de isopor, balanças, caixas de fibro-cimento, redes, termômetros, entre outros. Incluiu-se também nos investimentos dois galpões (máquinas e depósitos), uma residência e um escritório (Anexo 1).

Os modelos de investimentos não incluem a instalação de rede elétrica externa, uma vez que considerou-se que as propriedades rurais já dispõem de eletrificação rural. Nos processos intensivos de produção incorporou-se um aerador de 2HP por

viveiro de 5.000m^2 . Para todos os viveiros escavados foi incluído o sistema de abastecimento e drenagem para manejo da água e da criação⁵.

2.3 - Dados Utilizados

Todos os dados utilizados na análise foram obtidos por levantamento nas principais regiões do Estado de São Paulo, onde a piscicultura está se implantando, como: Vale do Ribeira, região de Ribeirão Preto, Vale do Paranapanema, Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Barretos.

Para se formular os modelos de produção utilizados efetuou-se levantamentos junto a 20 piscicultores e a suas associações, nas regiões de produção no estado, além de consultas efetuadas a técnicos e pesquisadores que atuam no setor, e à bibliografia nacional e internacional em aquicultura. O levantamento dos dados básicos foi efetuado no período de setembro a dezembro de 1993. Esses dados permitiram definir os sistemas de produção e os seus respectivos coeficientes técnicos.

Os preços utilizados foram levantados em fevereiro de 1994 e foram convertidos em reais pela Unidade Real de Valor (URV) da data do levantamento e equivalem ao dólar, pois utilizou-se a conversão de $\text{R}\$1,00 = \text{US}\$1,00$ dada a paridade $1 \text{URV} = \text{US}\$1,00$ prevalecente no período.

Para máquinas, equipamentos, veículos, açudes, viveiros e construções, adotou-se o sistema de depreciação linear considerando a vida útil do bem e o preço de aquisição ou construção inicial. Para o uso de máquinas, veículos e equipamentos considerou-se o consumo médio de combustível, trocas de óleo, filtros e graxa, de acordo com a especificação de fábrica, e os reparos foram estimados como sendo 5% do valor de aquisição (novo) (Anexo 1). No caso das construções, açudes, viveiros e demais instalações foram considerados reparos anuais de 2% do valor das construções.

Para o capital fixo em máquinas, construções, açudes, viveiros, veículos e equipamentos foi considerada uma remuneração anual de 12% ao ano, sobre metade do valor de cada bem, de acordo com a vida útil (Anexo 1). Para o caso da terra, a remuneração anual sobre o capital foi estabelecida em $\text{R}\$100,00/\text{ha}$, que foi o valor médio de arrendamento

no Estado de São Paulo.

Para mão-de-obra consideraram-se três categorias:

a) Mão-de-obra permanente: quatro trabalhadores com salários de R\$130,00/mês mais encargos diretos de 33%.

b) Administrador: um administrador em tempo integral com treinamento para o gerenciamento de empreendimento em piscicultura, com um salário de R\$500,00/mês e encargos diretos de 33%.

c) Mão-de-obra eventual: visa atender às necessidades complementares de mão-de-obra na manutenção, limpeza e época de despesca com salário de R\$2,71 por dia mais encargos de 33%⁶.

2.4 - Análise dos Retornos aos Investimentos em Piscicultura

Para a realização das análises sobre os retornos aos investimentos em piscicultura, considerou-se três níveis de investimentos e até seis alternativas por espécie (Tabela 1). Para cada uma das espécies foram adotados até 6 níveis de preços para venda dos peixes produzidos, gerando um total de até 60 alternativas analisadas.

Nas análises de retorno aos investimentos utilizou-se o método da taxa interna de retorno (TIR) e o da taxa de retorno do investimento incremental quando se analisou alternativas mutuamente exclusivas, tais como a construção de viveiros escavados em relação aos com barramento (FARO, 1979; MEADE, 1989).

Segundo FARO (1979), por definição, tratando-se de um projeto simples ou convencional, a taxa interna de retorno de um projeto é a taxa de juros α real e não negativa, para qual se verifica a relação:

$$\sum_{j=0}^n a_j (1 + \alpha)^{-j} = 0$$

onde:

n = horizonte do projeto

a_j = fluxo de caixa do projeto

α = taxa interna de retorno

j = observação anual do projeto

Assim, no caso em análise para a utilização da metodologia adotada construíram-se os fluxos de caixa, considerando-se o ano zero como o da realiza-

ção dos investimentos e um horizonte de vinte anos de exploração. Para isso determinaram-se os desembolsos e receitas, que ocorreram ao longo do tempo, na implantação e condução da criação. Para os dois primeiros anos do empreendimento tendo em vista os ajustes e o aprendizado necessário para atingir as metas de produção e gerenciais pretendidas (Tabela 1), considerou-se que no primeiro ano se atingisse 50% do rendimento previsto e no 2º ano 75%, estabilizando a partir do 3º ano.

Para a análise de viabilidade de novos investimentos em piscicultura considerou-se como taxa mínima de atratividade a taxa de juros de 10% a.a., isto é, o retorno real que o investidor poderia obter em investimentos alternativos, em relação a qual serão comparadas as TIRs das diversas hipóteses de análise.

Os desembolsos envolvem todas as despesas anuais: despesas com aquisições de terra, máquinas, veículos, equipamentos, construções de açudes, viveiros e instalações e suas respectivas reposições ao longo do horizonte do projeto e as despesas operacionais efetuadas anualmente para implantação e exploração da piscicultura.

Portanto, o fluxo de caixa tem como componente positivo anualmente as receitas por hectare de viveiro, a partir do 1º ano. Os componentes do desembolso (valores negativos) do fluxo de caixa anual são: despesas operacionais totais (alevinos, ração, mão-de-obra, administrador, encargos sociais, contribuição ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), esterco de galinha, operação de máquinas e veículos, materiais de limpeza, medicamentos e outras despesas), adicionado aos investimentos anuais (e as suas reposições) com terra, construções, trator, equipamentos e veículo (Anexo 1).

No final da vida útil do empreendimento, no 20º ano, só se considerou como valor residual o valor integral da terra nua e os das máquinas, veículos, equipamentos e construções descontadas as depreciações.

2.5 - Custos e Rentabilidade da Piscicultura em Plena Produção

As análises de custo de produção e da rentabilidade na piscicultura foram desenvolvidas

considerando até seis sistemas de produção por espécie. Sendo que no caso da tilápia consideraram-se dois níveis de peso médio final de venda do peixe: 0,50kg e 0,60kg.

A metodologia de custo de produção e análise utilizada são as desenvolvidas por MARTIN et alii (1994), que procuram agregar os componentes de custos objetivando alocá-los diretamente na atividade, a fim de permitir uma análise de custos e retornos para a tomada de decisão do piscicultor.

Os componentes de custos considerados nos diversos sistemas de produção foram:

a) Desembolso (D): são as despesas com alevinos, ração, mão-de-obra permanente e eventual, administrador, esterco de galinha, calcário, operação de máquinas e veículos, material de limpeza e medicamentos;

b) Despesa Operacional Total (DOT): são as despesas com desembolso (D), acrescido dos encargos sociais, contribuição ao INSS e outras despesas (10% do desembolso);

c) Custos Fixos (CF): são os custos com arrendamento da terra; juros sobre o capital de custeio (12% a.a. sobre a metade das despesas operacionais totais); depreciação anual; juros anuais sobre o capital fixo; custos de manutenção das instalações, viveiros, açudes e custo de arrendamento;

d) Custo Total de Produção (CTP): DOT + CF;

e) Receita Bruta (RB): é o produto do rendimento por hectare e o preço de venda;

f) Fluxo de Caixa (FC): é o fluxo de caixa anual do empreendimento em plena produção, estimado pela diferença entre a receita bruta, para um preço referência, e as despesas operacionais totais, por hectare de viveiro de engorda;

g) Rentabilidade: é analisada considerando os diferentes níveis de preços de venda e os itens de custo (desembolso, despesa operacional total e custo total de produção).

3 - ANÁLISE DOS RETORNOS AOS INVESTIMENTOS EM PISCICULTURA

Os investimentos realizados em piscicultura, envolvendo a construção de viveiros e seus

complementos, instalações, aquisições de máquinas, veículos e equipamentos, podem começar a gerar retorno logo após a sua realização, atingindo a plena maturidade no terceiro ano, continuando até o vigésimo ano do empreendimento. Mas esses investimentos realizados na implantação do negócio em piscicultura variam de R\$13.015,00 por hectare de engorda, para a alternativa I, que envolve a construção de viveiros com barramento e sistema de drenagem, sem viveiros berçários, a R\$32.149,60/ha para o nível II, quando considerados viveiros escavados, com açudes de captação de água, sistema de abastecimento, drenagem e aeradores, com maior movimentação de terra; e, no caso de investimentos com menor movimentação de terra e semelhantes ao anterior, tem-se o nível III, com R\$28.549,60/ha de viveiros de engorda (Tabela 2).

A composição dos vários níveis de investimentos considerados nas análises de retorno foi diferenciada. O item **B** (construção dos viveiros e captação de água) varia de 27,43% no nível I, 64,04% no nível III e 68,33% no nível II, dependendo da movimentação de terra, tipo de viveiro e complementos (sistema de abastecimento, drenagem e viveiros berçários e de depuração). Os investimentos na aquisição de terra têm maior participação no nível I, viveiros com barramento, onde a movimentação de terra é menor. Neste caso constitui 20,75% do investimento total do empreendimento, enquanto no nível II, atinge apenas 8,40% (Tabela 2)⁷.

Dados os níveis de mobilização de recursos, os riscos tecnológicos de produção e de mercado tornase necessário simular diferentes alternativas para que se possa avaliar o comportamento dos retornos dos investimentos realizados. Essa questão é mais relevante para os novos empreendedores na piscicultura, fornecendo-lhes um conjunto de informações para a tomada de decisão (MEADE, 1989; SHANG, 1981).

Assim, para a análise consideraram-se os investimentos em piscicultura, numa escala de produção de 10 hectares de viveiros de engorda, adicionados dos complementos, numa área de 15 hectares, num total de 3 níveis (I, II, III). Associado a esses três níveis de investimentos, formularam-se 6 sistemas de produção (A1, A2, B1, B2, C1 e C2), envolvendo quatro espécies, sendo que para o caso da tilápia foram considerados dois níveis de peso final

TABELA 2 - Níveis de Investimentos por Hectare de Viveiro de Engorda para Diferentes Modelos de Produção em Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994¹

(em R\$1,00 por hectare, de fevereiro de 1994)

Item	Nível de investimento					
	I		II		IIa ²	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
A - Levantamento da área	216,00	1,65	318,60	1,06	318,60	0,99
B - Construção de viveiros e captação d'água	3.570,00	27,43	20.602,00	68,33	20.602,00	64,08
C - Construções	1.840,00	14,14	1.840,00	6,10	1.840,00	5,72
D - Máquinas, veículos, equipamentos e utensílios de pesca	4.573,20	35,14	4.573,20	15,17	6.573,20	20,45
E - Adubação básica inicial	115,80	0,89	115,80	0,38	115,80	0,36
F - Terra	2.700,00	20,75	2.700,00	8,96	2.700,00	8,40
Total	13.015,00	100,00	30.149,60	100,00	32.149,60	100,00

Item	Nível de investimento			
	III		IIIa ²	
	R\$	%	R\$	%
A - Levantamento da área	318,60	1,20	318,60	1,12
B - Construção de viveiros e captação d'água	17.002,00	64,04	17.002,00	59,55
C - Construções	1.840,00	6,93	1.840,00	6,44
D - Máquinas, veículos, equipamentos e utensílios de pesca	4.573,20	17,23	6.573,20	23,02
E - Adubação básica inicial	115,80	0,44	115,80	0,41
F - Terra	2.700,00	10,16	2.700,00	9,46
Total	26.549,60	100,00	28.549,60	100,00

¹Obtidos a partir do Anexo 1.

²Inclui dois aeradores por hectare de viveiro de engorda.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

de venda (Tabela 1). Combinando-se os investimentos com os sistemas de produção, têm-se 10 alternativas por espécie.

Como o horizonte do empreendimento modelo é de vinte anos, nesse período os preços de venda poderão flutuar em função da demanda e da oferta, especialmente da pesca extrativa do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e Região Amazônica. Assim, decidiu-se analisar os retornos considerando diferentes preços de venda para as espécies produzidas. Para o pacu/tambaqui/tambacu e bagre africano, os preços adotados foram de R\$1,30/kg, R\$1,50/kg, R\$1,80/kg, R\$2,00/kg, R\$2,20/kg e R\$2,50 kg. Para a carpa os preços variam de R\$1,00/kg a R\$2,20/kg; enquanto para a tilápia de R\$0,80/kg a R\$1,75kg, para o produto destinado à produção industrial de filés. Esses preços foram obtidos a partir dos níveis de preços recebidos pelos piscicultores nos últimos anos e a partir de expectativas mínima e máxima desses mesmos produtores.

Para cotejar alternativas mutuamente exclusivas, como é o caso dos três níveis de investimentos em viveiros, calculou-se também a taxa de retorno do investimento incremental, comparando-a à taxa mínima de atratividade, a fim de analisar as melhores opções do empreendedor (FARO, 1979). Aquela taxa é obtida determinando-se a diferença dos fluxos de caixa de duas alternativas em análise, em todo o horizonte de vinte anos de cada modelo de produção.

Portanto é da combinação das dez alternativas (investimento x sistemas de produção) por espécie e os preços para cada espécie que se construíram as diferentes opções de análise. Para cada opção organizaram-se os respectivos fluxos de caixa objetivando obter as estimativas de taxas internas de retorno (TIR) e o tempo de recuperação do capital investido (TRC) na atividade.

3.1 - Análises da TIR e TRC para Investimentos na Produção do Pacu/Tambaqui/Tambacu

As taxas internas de retorno e o tempo para recuperar o capital investido na produção de pacu, para diferentes preços de venda, três níveis de investimento e até seis sistemas de produção, mostram a primeira informação importante que é de que

os retornos são positivos apenas para preços acima de R\$1,80/kg e que crescem com níveis de preços mais elevados e com a intensificação dos sistemas de produção (Tabela 3).

Empreendimentos com baixos níveis de investimento como o nível I, com viveiros construídos por barramento, onde o controle do fluxo de água, de predadores e outras variáveis produtivas levam a uma baixa taxa de sobrevivência, os retornos só começam a viabilizar com um preço de venda de R\$2,00/kg e com um rendimento de 4.500kg/ha. Para rendimento menor, de 3.000kg/ha, a TIR é de 13,2% a.a. ao preço de R\$2,50, onde os retornos serão superiores a 10% a.a., taxa mínima de atratividade como sendo aquela que os empresários obteriam em investimentos alternativos.

Para o maior nível de produtividade (8.000kg/ha) e nível de investimento II com nível de preço de R\$2,00/kg, a TIR é de 20,10% e a TRC de 5 anos, indicando como sendo uma excelente alternativa de investimento. Para níveis de preços mais elevados como R\$2,50/kg, atinge esta alternativa uma TIR de 34,50% a.a. e uma TRC de 3,2 anos.

Numa visualização geral de como a taxa interna de retorno varia com o nível de investimento, sistema de produção (tecnologia) e os preços de venda, observa-se que no caso do pacu (e peixes redondos) todas as alternativas analisadas apresentam TIR superior a 10% a.a., ao preço de venda de R\$2,50/kg. Quando esse preço se reduz para R\$2,20/kg, as alternativas A1 e B1 (II) e B1 (III) apresentam TIR abaixo de 10% a.a. Para um preço de venda de R\$1,80, apenas as alternativas C2 (III) e C2 (II), com rendimento de 8t/ha, apresentam TIR superior a 10% (Figuras 1 e 2).

Quanto ao TRC (tempo para recuperar o capital investido), verifica-se que, à medida que aumenta a TIR, ele se reduz. Assim para uma TIR menor ou igual a zero tem-se um TRC maior ou igual a vinte anos. No caso em análise, o TRC decresce e atinge o nível mínimo na alternativa C2 (III), atingindo 3,2 anos, para uma TIR de 34,5% a.a. para um preço de venda de R\$2,50/kg.

A intensificação do sistema de produção mesmo no nível I de investimento, como o caso A2, é o fator mais relevante para se elevar a TIR dos empreendimentos na criação do pacu (e demais peixes redondos).

TABELA 3 - Custos de Produção e Retornos aos Investimentos na Produção de Pacu/Tambacu/Tambaqui por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994
(preços de fevereiro de 1994, em R\$1,00)

Item	Nível de investimento ¹									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2
Densidade inicial (alevinos/m ²)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclos (meses)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Taxa de sobrevivência (%)	30	45	50	60	70	80	50	60	70	80
Taxa de conversão (kg)	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50	1:2,50
Número de peixe final	3.000	4.500	5.000	6.000	7.000	8.000	5.000	6.000	7.000	8.000
Peso médio de venda (kg)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,40	1,20	1,20	1,20	1,40
Rendimento (kg/ha)	3.600	5.400	6.000	7.200	8.400	11.200	6.000	7.200	8.400	11.200
Uso de aeradores	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
Custos (R\$/kg)										
Desembolso direto	1,56	1,33	1,41	1,32	1,26	1,16	1,41	1,32	1,26	1,16
Despesas operacionais totais	1,85	1,57	1,67	1,56	1,48	1,36	1,67	1,56	1,48	1,36
Custo total de produção	2,39	1,95	2,40	2,17	2,05	1,80	2,32	2,11	2,00	1,76
Fluxo de caixa (R\$/ha) ²	529,00	2.317,00	1.994,00	3.120,00	4.378,00	7.160,00	1.994,00	3.186,00	4.378,00	7.160,00
Taxa interna de retorno (%) e										
Tempo para recuperação do capital ³										
1,30	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
1,50	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	0,7(20)
Preço 1,80	<0(>20)	5,8(14,0)	<0(>20)	1,2(19,0)	4,2(14,3)	11,7(7,7)	<0(>20)	2,3(17,2)	5,5(12,9)	13,5(6,9)
(R\$/kg) 2,00	<0(>20)	13,4(7,1)	2,3(17,2)	7,0(11,1)	9,9(8,6)	17,8(5,6)	3,5(15,3)	8,5(9,9)	11,5(7,7)	20,1(5,0)
2,20	5,5(13,2)	20,0(5,1)	7,0(11,1)	11,7(7,8)	14,7(6,5)	23,3(4,4)	8,5(9,8)	13,6(7,0)	16,8(5,8)	26,1(4,0)
2,50	13,2(7,2)	29,0(3,7)	12,9(7,30)	17,9(5,6)	21,2(4,8)	31,0(3,5)	14,9(6,5)	20,4(5,0)	23,8(4,4)	34,5(3,2)
Investimento médio inicial (R\$/ha)	13.015	13.015	30.150	30.150	32.150	32.150	26.550	26.550	28.550	28.550

¹O nível de investimento I envolve a construção de viveiros de engorda por barramento; enquanto os níveis II e III envolvem viveiros escavados de engorda, berçário e tanques para depuração.

²Ao preço de venda de R\$2,00/kg de peixe.

³O dado entre parênteses é o tempo de recuperação do capital (em anos).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Comparando-se os vários sistemas de produção e níveis de investimentos analisados através do método da taxa interna de retorno do investimento incremental (TIRI), verificou-se que só se justificaria o investimento adicional do nível I para os níveis II e III se fossem adotados os sistemas de produção intensivos (C1 e C2), pois nesses casos a TIRI seria superior à taxa de atratividade adotada que foi de 10% a.a., variando de 16% a.a. até 25% a.a. para os investimentos adicionais. Portanto, se os sistemas de produção a ter como meta forem os B1 e B2, não se justifica o investimento incremental II e III, uma vez que as TIRIs são menores que 10% a.a. Nesse caso, a melhor solução seria aperfeiçoar o sistema A2 no nível I de investimento.

3.2 - Análise da TIR e TRC para Investimentos na Produção do Bagre Africano

Da análise das várias alternativas de investimento e produção para o bagre africano (PISCICULTURA, 1993) e as taxas internas de retorno em função dos seis níveis de preço de venda, verificou-se que somente ao preço de R\$2,20 todas as alternativas apresentam uma taxa interna de retorno acima de 10% a.a., enquanto ao preço de R\$1,30, para nenhuma alternativa a TIR atingiu esse nível mínimo (Tabela 4 e Figuras 3 e 4).

Ao nível de preço de R\$2,00 apenas as alternativas A1 (I), B1 (II) e B1 (III) não atingiram taxa interna de retorno superior a 10% a.a.

Quanto ao tempo para recuperação do capital investido (TRC), observa-se uma relação inversa a TIR, isto é, quanto maior a TIR menor a TRC e vice-versa. Todas as alternativas com TIR em torno de 10% apresentam um TRC em torno de 8 anos; para TIR próximo a 20% a.a. os TRCs estavam próximas a 5 anos e para TIR na forma de 30% a.a. os TRCs foram de 3,5 anos.

As alternativas analisadas para os investimentos na criação do bagre africano mostram que as TIRs crescem rapidamente à medida que se intensificava a produção, para um dado nível de preço, mesmo no nível I de investimento. Mas, quando se compara os vários sistemas de produção e níveis de investimentos através da TIRI, verificou-se que, para os investimentos adicionais a partir do nível I para o

II e III e para os sistemas de produção analisados, essa taxa indicava que os investimentos adicionais apresentavam uma TIRI superior a 10% a.a., podendo atingir 56,2% a.a. na tecnologia C2 e nível de investimento II, mostrando que os investimentos adicionais eram altamente vantajosos. A única alternativa que não justificou os investimentos adicionais foi a B1 com investimento III, onde a TIRI foi menor que 10% a.a.

3.3 - Análise da TIR e TRC para Investimentos na Produção de Carpa

No caso dos investimentos na criação de carpa, os resultados obtidos indicam que somente acima do preço de venda de R\$1,80 obtêm-se taxas internas de retorno superior a 10% a.a., que é a taxa de atratividade adotada. Para esse nível de preço, apenas os sistemas intensivos (A2 (I), C2 (II), C1 (III) e C2 (III)) obtêm-se taxas internas de retorno superior a esse nível. Mas preços de venda de R\$2,20/kg viabilizam todos os sistemas de produção considerados (Tabela 5 e Figuras 5 e 6).

As TCRs variaram de mais de vinte anos até 3,4 anos (na alternativa C2 (III)), mostrando que em nível de TIR de 10% a.a. situavam-se em torno de 8,5 anos (Tabela 5).

Considerando que os preços de venda de carpa têm sido próximos de R\$2,00/kg, observa-se que, após as alternativas A1 (I), B1 (II) e B1 (III), não atingiram TIR superior a 10% a.a. O que indica que a melhoria da produtividade, mesmo nas alternativas de maiores níveis de investimentos, é vital para viabilizar maiores taxas de retorno (Figuras 5 e 6).

Quando se comparou os três níveis de investimentos e os sistemas de produção utilizados nos modelos de produção de carpa, observou-se que a evolução dos sistemas de produção A1 e A2, com nível de investimento I, para os B1 e B2 nos níveis II e III não se justificava, uma vez que a TIRI obtida era inferior a 10% a.a. Mas quando essa evolução era para o C1 e C2 com níveis de investimento II e III as TIRI chegavam até 25,6% a.a., mostrando-se viáveis. Isto é, a adoção de níveis crescentes de investimentos em viveiros devem estar diretamente associados à adoção de sistemas de produção intensivos, pois se isto não ocorrer, os investimentos

TABELA 4 - Custos de Produção e Retornos aos Investimentos na Produção de Bagre Africano por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994
(preços de fevereiro de 1994, em R\$1,00)

Item	Nível de investimento ¹									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2
Densidade inicial (alevinos/m ²)	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	2,0	1,0	1,5	1,0	2,0
Ciclos (meses)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Taxa de sobrevivência (%)	30	45	50	60	70	70	50	60	70	70
Taxa de conversão (kg)	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
Número de peixe final	3.000	4.500	5.000	9.000	7.000	14.000	5.000	9.000	7.000	14.000
Peso médio de venda (kg)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Rendimento (kg/ha)	3.600	5.400	6.000	10.800	8.400	16.800	6.000	10.800	8.400	16.800
Uso de aeradores	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
Custos (R\$/kg)										
Desembolso direto	1,38	1,15	1,24	1,03	1,08	0,94	1,24	1,03	1,08	0,94
Despesas operacionais totais	1,66	1,38	1,48	1,22	1,29	1,10	1,48	1,22	1,29	1,10
Custo total de produção	2,19	1,74	2,19	1,64	1,85	1,42	2,11	1,60	1,79	1,39
Fluxo de caixa (R\$/ha) ²	1.222	3.357	3.149	8.457	5.995	15.188	3.149	8.457	5.995	15.158
Taxa interna de retorno (%) e Tempo para recuperação do capital ³										
1,30	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	7,4(8,4)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	8,9(9,8)
1,50	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	6,8(11,3)	0,7(20)	17,0(5,8)	<0(>20)	8,3(10,0)	1,8(18,5)	19,2(5,2)
Preço 1,80	<0(>20)	13,3(7,2)	2,1(17,4)	16,8(5,9)	10,0(8,7)	29,0(3,7)	3,3(15,5)	19,1(5,3)	11,5(7,8)	32,3(3,4)
(R\$/kg) 2,00	5,4(13,4)	19,9(5,0)	6,9(11,2)	22,4(4,6)	14,7(6,5)	36,2(3,0)	8,4(10,0)	25,3(4,2)	16,7(6,50)	40,3(2,8)
2,20	10,7(8,4)	26,0(4,1)	10,9(8,2)	27,7(3,9)	19,1(5,2)	43,2(2,7)	12,7(7,3)	31,1(3,5)	21,5(4,7)	47,9(2,5)
2,50	17,7(5,7)	34,6(3,2)	16,2(6,0)	35,2(3,1)	25,2(4,1)	53,2(2,3)	18,5(5,4)	39,4(2,9)	28,2(3,7)	59,0(2,1)
Investimento médio inicial (R\$/ha)	13.015	13.015	30.150	30.150	32.150	32.150	26.550	26.550	28.550	28.550

¹O nível de investimento I envolve a construção de viveiros de engorda por barramento; enquanto os níveis II e III envolvem viveiros escavados de engorda, berçário e tanques para depuração.

²Ao preço de venda de R\$2,00/kg de peixe.

³O dado entre parênteses é o tempo de recuperação do capital (em anos).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

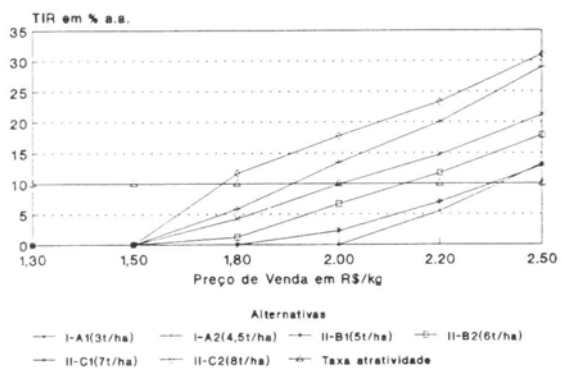


FIGURA 1 - Pacu/Tambaqui/Tambacu, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.
 Fonte: Dados básicos da tabela 3.

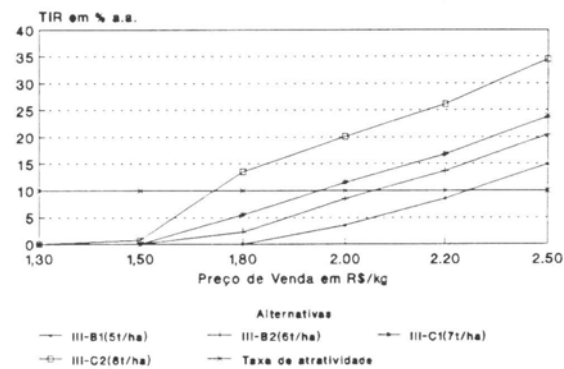


FIGURA 2 - Pacu/Tambaqui/Tambacu, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.
 Fonte: Dados básicos da tabela 3.

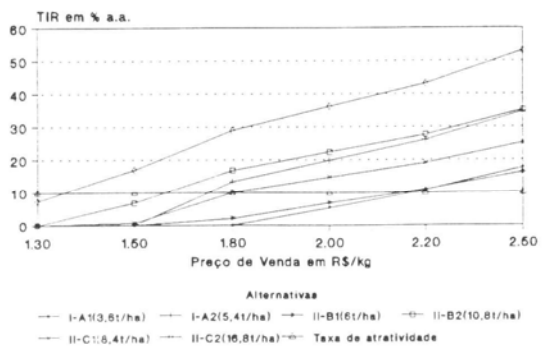


FIGURA 3 - Bagre Africano, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.
 Fonte: Dados básicos da tabela 4.

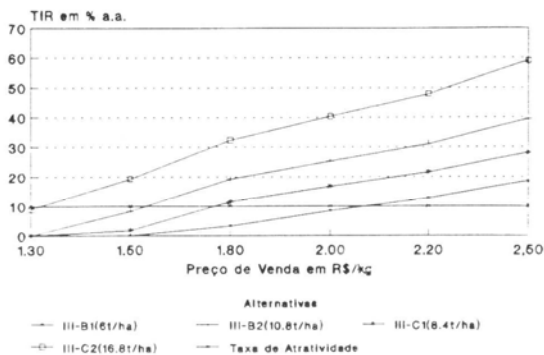


FIGURA 4 - Bagre Africano, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.
 Fonte: Dados básicos da tabela 4.

TABELA 5 - Custos de Produção e Retornos aos Investimentos na Produção de Carpa por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994
(preços de fevereiro de 1994, em R\$1,00)

Item	Nível de investimento ¹									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2
Densidade inicial (alevinos/m ²)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclos (meses)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Taxa de sobrevivência (%)	30	45	50	60	70	80	50	60	70	80
Taxa de conversão (kg)	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
Número de peixe final	3.000	4.500	5.000	6.000	7.000	8.000	5.000	6.000	7.000	8.000
Peso médio de venda (kg)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,40	1,20	1,20	1,20	1,40
Rendimento (kg/ha)	3.600	5.400	6.000	7.200	8.400	11.200	6.000	7.200	8.400	11.200
Uso de aeradores	-	-	-	-	x	x	-	-	x	x
Custos (R\$/kg)										
Desembolso direto	1,39	1,16	1,24	1,15	1,09	0,99	1,24	1,15	1,09	0,99
Despesas operacionais totais	1,67	1,38	1,48	1,37	1,29	1,16	1,48	1,37	1,29	1,16
Custo total de produção	2,20	1,75	2,20	1,97	1,85	1,60	2,12	1,91	1,79	1,56
Fluxo de caixa (R\$/ha) ²	474	2.257	1.931	3.120	4.308	7.082	1.931	3.120	4.308	7.082
Taxa interna de retorno (%) e										
Tempo para recuperação do capital ³										
1,00	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
1,30	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	0,3(20)
Preço 1,50	<0(>20)	0,5(20)	<0(>20)	<0(>20)	0,5(20)	8,0(10,5)	<0(>20)	<0(>20)	1,5(18,5)	9,5(8,8)
(R\$/kg) 1,80	<0(>20)	13,0(7,3)	2,0(17,6)	6,8(11,3)	9,7(8,7)	17,6(5,6)	3,1(15,9)	8,2(10,2)	11,3(7,8)	19,8(5,10)
2,00	5,0(13,9)	19,6(5,2)	6,8(11,3)	11,6(7,8)	14,5(6,5)	23,1(4,5)	8,2(10,2)	13,4(7,0)	16,5(5,9)	25,9(4,0)
2,20	10,4(8,6)	25,7(4,2)	10,8(8,3)	15,8(6,2)	18,9(5,3)	28,3(3,8)	12,5(7,4)	18,0(5,6)	21,3(4,8)	31,6(3,4)
Investimento médio inicial (R\$/ha)	13.015	13.015	30.150	30.150	32.150	32.150	26.550	26.550	28.550	28.550

¹O nível de investimento I envolve a construção de viveiros de engorda por barramento; enquanto os níveis II e III envolvem viveiros escavados de engorda, berçário e tanques para depuração.

²Ao preço de venda de R\$1,80/kg de peixe.

³O dado entre parênteses é o tempo de recuperação do capital (em anos).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Informações Econômicas, SP, v.25, n.1, jan. 1995.

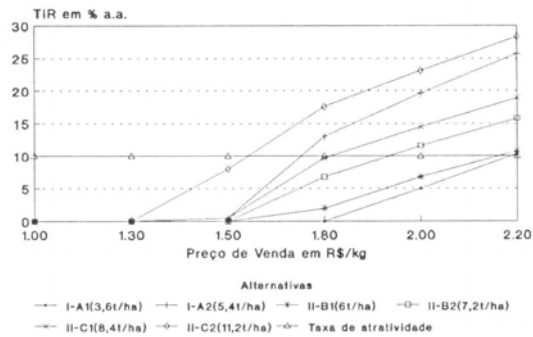


FIGURA 5 - Carpa, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 5.

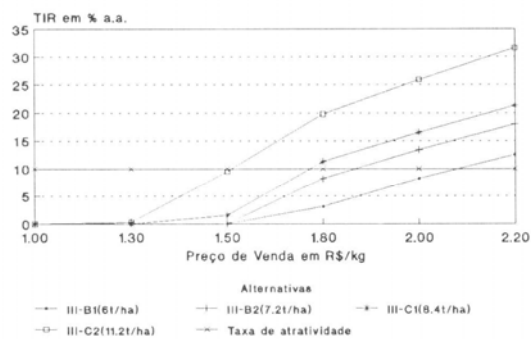


FIGURA 6 - Carpa, Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 5.

adicionais não se mostram viáveis.

3.4 - Análise da TIR e TRC para Investimentos na Produção de Tilápia (industrial)

Para a análise dos retornos aos investimentos na produção da tilápia (industrial), considerou-se duas alternativas de peso final de venda de 0,50kg (Tabela 6 e Figuras 7 e 8) e de 0,60kg (Tabela 7 e Figuras 9 e 10), além das alternativas de níveis de investimento, de sistemas de produção e cinco níveis de preço de venda (R\$0,80/kg, R\$1,00/kg, R\$1,25/kg, R\$1,50/kg e R\$1,75/kg).

Inicialmente precisamos destacar que a meta é de produzir tilápias como produto padronizado para venda *in natura* ou para industrialização de filés, com peso médio de venda de 0,50kg/unidade. Nesse caso verifica-se que a um preço de venda de R\$1,50 reais, todas as alternativas apresentam TIR superior a 10% a.a. Mas ao nível de preço de R\$1,25 apenas as alternativas C2 (II) e C2 (III) apresentam TIR superior a 10% a.a. (Figuras 7 e 8). Como os sistemas de produção de tilápia com 1,5 ciclos de produção por ano (3 ciclos em dois anos) são sistemas intensivos, nesses sistemas as taxas de retorno foram substancialmente mais elevadas (A2 (I), B2 (II), C2 (II), B2 (III) e C2 (III)), (Figuras 7 e 8).

Os TCRs, tal como nas demais espécies, são inversamente proporcionais às TIRs. Para a meta de se obter tilápias com peso final de 0,60kg/unidade, para todos os sistemas de produção, em função da melhoria no manejo da produção e no gerenciamento dos empreendimentos, verificou-se que para o preço de venda de R\$1,25/kg, apenas as alternativas A1 (I) e B1 (II) e B1 (III) não atingiram taxa interna igual ou superior a 10% a.a. Para o preço de R\$1,50 todas as alternativas apresentam TIR superior a 10% a.a., atingindo no caso da C2 (III) uma TIR de 40,1%, com um tempo de recuperação do capital (TCR) de 3 anos (Tabela 7 e Figuras 9 e 10).

Para se produzir um produto nobre como o filé de tilápia, com padrão e qualidade, a um custo da ordem de R\$4,50/kg, deriva um preço de 1,50/kg de tilápia, com um rendimento de 35%. Obtendo-se assim um produto competitivo.

A intensificação do sistema produtivo,

envolvendo melhoria nos viveiros, manejo e gerenciamento, permitiram obter maiores taxas de retorno para um dado preço de venda (Figuras 9 e 10).

Para a criação da tilápia os investimentos adicionais necessários para se intensificar o sistema produtivo só não se mostraram viáveis na alternativa B1 e níveis III e II de investimentos, para os quais a TIR para os investimentos adicionais a partir do nível I foi menor que 10% a.a., para produção de tilápia com peso médio de 0,50kg/peixe. Quando o peso médio crescia para 0,60kg/peixe, apenas a alternativa B1 e nível III de investimento não era viável. Assim para todas as demais alternativas analisadas a TIR foi superior a 10%, viabilizando a intensificação da produção associada a investimentos crescentes em viveiros e equipamentos.

4 - CUSTO DE PRODUÇÃO E RENTABILIDADE NA PISCICULTURA

Os piscicultores, que já instalaram suas criações e estão explorando-as e dados os níveis de preços que estão obtendo na venda de seus produtos, estão conseguindo uma rentabilidade compatível com os investimentos e o gerenciamento que o empreendimento exige?

A resposta a essa questão é complexa, pois vai depender da eficiência técnica do sistema de produção adotado, do gerenciamento da atividade, da qualidade do produto (peso e padrão) e dos níveis de preços de venda.

Os fatores que afetam a rentabilidade do piscicultor, elaborados por SHANG (1981), decompõem-se em três:

- a) Os que afetam o rendimento (t/ha) que são:
 - a.1) densidade (peixe/m²): a qual depende de:
 - fertilização e alimentação;
 - monocultivo e/ou policultivo;
 - tecnologia para elevar densidade (tecnologia de manejo e gerenciamento);
 - aeração.
 - a.2) taxa de sobrevivência (%) que depende de:
 - densidade adequada;
 - espécie, fertilização e alimentação;

TABELA 6 - Custos de Produção e Retornos aos Investimentos na Produção de Tilápia (Industrial) por Hectare de Viveiro de Engorda, com Peso Médio de Venda de 0,50kg por Peixe, Estado de São Paulo, 1994
(preços de fevereiro de 1994, em R\$1,00)

Item	Nível de investimento ¹									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2
Ciclo/ano	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
Densidade inicial (alevinos/m ²)	1,5	1,5	3	3	4	4	3	3	4	4
Ciclo de produção (meses)	11	8	11	8	11	8	11	8	11	8
Taxa de sobrevivência (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Taxa de conversão (kg)	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
Número de peixe final	13.500	20.250	27.000	40.500	36.000	54.000	27.000	40.500	36.000	54.000
Peso médio de venda (kg)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Rendimento (kg/ha)	6.750	10.125	13.500	20.250	18.000	27.000	13.500	20.250	18.000	27.000
Uso de aeradores	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x
Custos (R\$/kg)										
Desembolso direto	1,07	0,98	1,00	0,93	0,96	0,91	1,00	0,93	0,96	0,91
Despesas operacionais totais	1,26	1,15	1,16	1,08	1,11	1,05	1,16	1,08	1,11	1,05
Custo total de produção	1,56	1,37	1,50	1,33	1,40	1,26	1,47	1,30	1,37	1,24
Fluxo de caixa (R\$/ha) ²	- 48	1.067	1.262	3.491	2.748	5.721	1.262	3.491	2.748	5.721
Taxa interna de retorno (%) e Tempo para recuperação do capital ³										
0,80	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
Preço 1,00	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
(R\$/kg) 1,25	<0(>20)	1,9(19,2)	<0(>20)	6,1(13,0)	3,4(15,7)	12,7(7,3)	<0(>20)	7,3(11,6)	4,5(14,4)	14,4(6,5)
1,50	7,1(12,3)	18,6(5,4)	10,9(8,0)	19,9(5,2)	17,1(5,7)	28,5(3,7)	12,7(7,2)	22,2(4,7)	19,2(5,2)	31,5(3,5)
1,75	18,5(5,3)	31,6(3,5)	20,5(4,9)	31,1(3,5)	27,9(4,5)	42,1(2,9)	23,1(4,5)	34,4(3,3)	30,9(3,5)	46,3(2,6)
Investimento médio inicial (R\$/ha)	13.015	13.015	30.150	32.150	32.150	32.150	26.550	28.550	28.550	28.550

¹O nível de investimento I envolve a construção de viveiros de engorda por barramento; enquanto os níveis II e III envolvem viveiros escavados de engorda, berçário e tanques para depuração.

²Ao preço de venda de R\$1,25/kg de peixe.

³O dado entre parênteses é o tempo de recuperação do capital (em anos).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA 7 - Custos de Produção e Retornos aos Investimentos na Produção de Tilápia (Industrial) por Hectare de Viveiro de Engorda, com Peso Médio de Venda de 0,60kg por Peixe, Estado de São Paulo, 1994
(preços de fevereiro de 1994, em R\$1,00)

Item	Nível de investimento ¹									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
	A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2
Ciclo/ano	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5	1	1,5
Densidade inicial (alevinos/m ²)	1,5	1,5	3	3	4	4	3	3	4	4
Ciclo de produção (meses)	11	8	11	8	11	8	11	8	11	8
Taxa de sobrevivência (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Taxa de conversão (kg)	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
Número de peixe final	13.500	20.250	27.000	40.500	36.000	54.000	27.000	40.500	36.000	54.000
Peso médio de venda (kg)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Rendimento (kg/ha)	8.100	12.150	16.200	24.300	21.600	32.400	16.200	24.300	21.600	32.400
Uso de aeradores	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x
Custos (R\$/kg)										
Desembolso direto	1,01	0,94	0,95	0,90	0,90	0,87	0,95	0,90	0,90	0,87
Despesas operacionais totais	1,18	1,09	1,10	1,03	1,04	0,99	1,10	1,03	1,04	0,99
Custo total de produção	1,43	1,28	1,40	1,25	1,29	1,18	1,37	1,23	1,27	1,16
Fluxo de caixa (R\$/ha) ²	563	1.983	2.484	5.324	4.377	8.164	2.484	5.324	4.377	8.164
(Preço de R\$1,25/kg)										
Taxa interna de retorno (%) e										
Tempo para recuperação do capital ³										
Preço 0,80	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
(R\$/kg) 1,00	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)	<0(>20)
1,25	<0(>20)	9,7(8,5)	3,4(15,5)	11,8(7,5)	9,1(8,8)	19,0(5,3)	4,6(14,0)	13,4(7,0)	10,6(8,0)	21,2(5,0)
1,50	13,9(6,6)	27,4(3,8)	16,6(5,9)	26,5(3,8)	23,4(4,4)	36,4(3,2)	18,8(5,3)	29,3(3,6)	26,0(4,0)	40,1(3,0)
1,75	26,1(4,0)	42,2(3,0)	27,0(3,9)	39,0(3,1)	35,4(3,1)	51,7(2,2)	30,2(3,6)	43,0(2,8)	39,2(2,9)	56,9(2,0)
Investimento médio inicial (R\$/ha)	13.015	13.015	30.150	32.150	32.150	32.150	26.550	28.550	28.550	28.550

¹O nível de investimento I envolve a construção de viveiros de engorda por barramento; enquanto os níveis II e III envolvem viveiros escavados de engorda, berçário e tanques para depuração.

²Ao preço de venda de R\$1,25/kg de peixe.

³O dado entre parênteses é o tempo de recuperação do capital (em anos).

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

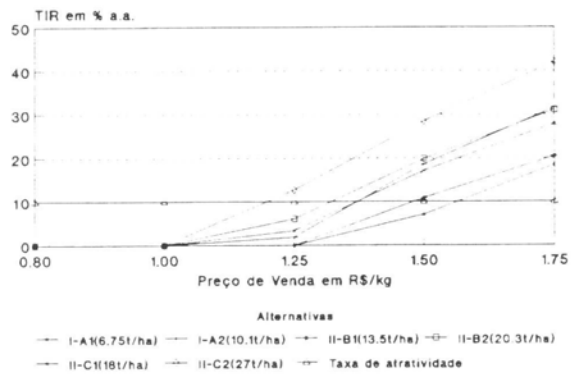


FIGURA 7 - Tilápia (Industrial), Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, com Peso de 0,50kg, Estado de São Paulo, 1994. Fonte: Dados básicos da tabela 6.

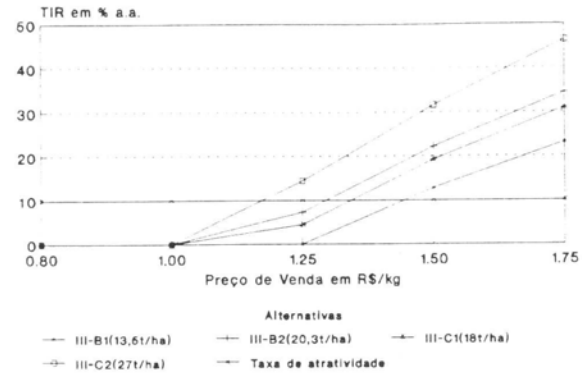


FIGURA 8 - Tilápia (Industrial), Taxa Interna de Retorno na cultura, com Peso de 0,50kg, Estado de São Paulo, 1994. Fonte: Dados básicos da tabela 6.

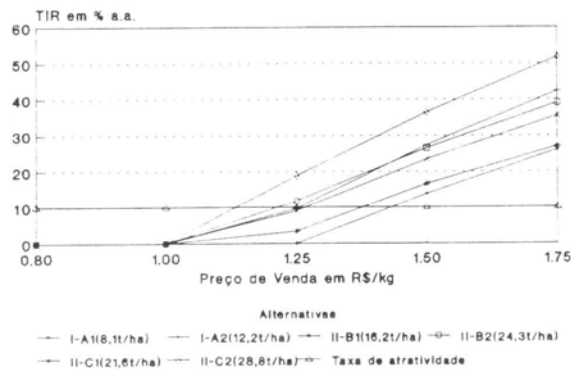


FIGURA 9 - Tilápia (Industrial), Taxa Interna de Retorno na Piscicultura, com Peso de 0,60kg, Estado de São Paulo, 1994. Fonte: Dados básicos da tabela 7.

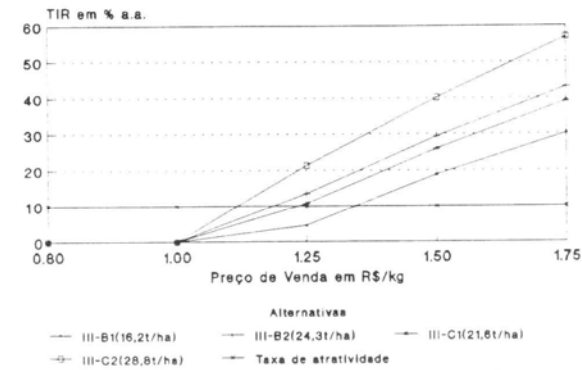


FIGURA 10 - Tilápia (Industrial), Taxa Interna de Retorno na cultura, com Peso de 0,60kg, Estado de São Paulo, 1994. Fonte: Dados básicos da tabela 7.

- quantidade e qualidade adequada da água;
- prevenção de parasitas e doenças;
- eliminação de predadores.

a.3) taxa de crescimento (ganho de peso ao longo da engorda).

b) Os que afetam os preços recebidos, que são:

- qualidade do peixe;
- sazonalidade da produção e costumes sociais;
- organização dos produtores;
- exploração de diferentes mercados e produtos;
- prazo de recebimento.

c) Os fatores que afetam os custos de produção, que são:

- custo de construção;
- custo dos fertilizantes e alimentos;
- custo da mão-de-obra;
- custo da água;
- taxa de juros;
- custos de comercialização;
- custo de uso da terra (arrendamento)

(Figura 11).

Na análise que está se realizando vai-se considerar e discutir os fatores que afetam os custos de produção. É evidente que para um determinado sistema de produção o custo por kg produzido em hectare de viveiro de engorda vai depender diretamente do rendimento obtido. Mas como o rendimento é afetado pela densidade, taxa de sobrevivência e taxa de crescimento, o gerenciamento adequado dessas variáveis pelo produtor será de suma importância para atingir as metas de rendimento. Foi considerando essas variáveis que se elaboraram os sistemas de produção em análise que foram utilizados para as análises de custos e rentabilidade na piscicultura em São Paulo (SHANG, 1981; MEADE, 1989).

4.1 - Custos e Rentabilidade na Produção do Pacu/Tambaqui/Tambacu

Considerando inicialmente o desembolso direto (financeiro) que o produtor utiliza para produzir 1,00kg de pacu, verifica-se que variou de R\$1,56/kg no sistema A1 com rendimento de 3.600kg/ha até o mí-

nimo de R\$1,16/kg para os sistemas C2, com rendimento de 11.200kg/ha. Se consideramos um preço de venda de R\$2,00/kg, verifica-se que a margem bruta variou de 28% para o desembolso mais elevado, até 72% para o mais baixo, indicando nesse caso uma boa margem, permitindo gerar um fluxo de caixa líquido da ordem de R\$7.160,00/ha x ano (Tabela 3 e Figura 12).

Quanto às despesas operacionais totais (diretas e indiretas na produção), obteve-se maior valor para o sistema A1, de R\$1,85/kg e menor para o sistema C2 de R\$1,36/kg.

O custo total de produção atingiu maior nível na atividade A1 e menor na C2, com o nível III de investimento (Figura 12). Quando se compara esse custo com o preço de venda de R\$2,00/kg, verifica-se que apenas as alternativas A2 e C2 apresentam rentabilidade positiva, o que equivale a um retorno para remuneração do risco e da capacidade empresarial, uma vez que todos os custos foram remunerados.

Visualizando-se o comportamento dos custos e do fluxo de caixa gerado em cada sistema de produção, nota-se que o fluxo de caixa (com a receita ao preço de R\$2,00/kg menos as saídas de caixa para produção) variou de R\$529,00/ha x ano para a alternativa A1 (3.600kg/ha) a R\$7.160,00/ha x ano para a alternativa C2 (11.200kg/ha) (Figura 12). Esses valores poderão se elevar caso o produtor obtenha melhores preços para seus produtos e/ou melhor gerenciamento do empreendimento, com redução nos custos de produção.

4.2 - Custos e Rentabilidade na Produção de Bagre Africano

Analisando-se os componentes de custo na produção do bagre africano tem-se: o desembolso direto variou de R\$1,38/kg na alternativa A1 a R\$0,94/ha na alternativa C2; as despesas operacionais totais variaram de R\$1,66/kg na alternativa A1 a R\$1,10/kg na alternativa C2; e o custo total de produção decresceu de R\$2,19/kg na alternativa A1 a R\$1,39 na alternativa C2, nível III de investimento (Tabela 4). Esses dados mostram como os custos decrescem à medida que se intensifica o processo produtivo na piscicultura (Figura 13).

Para um preço de venda da ordem de

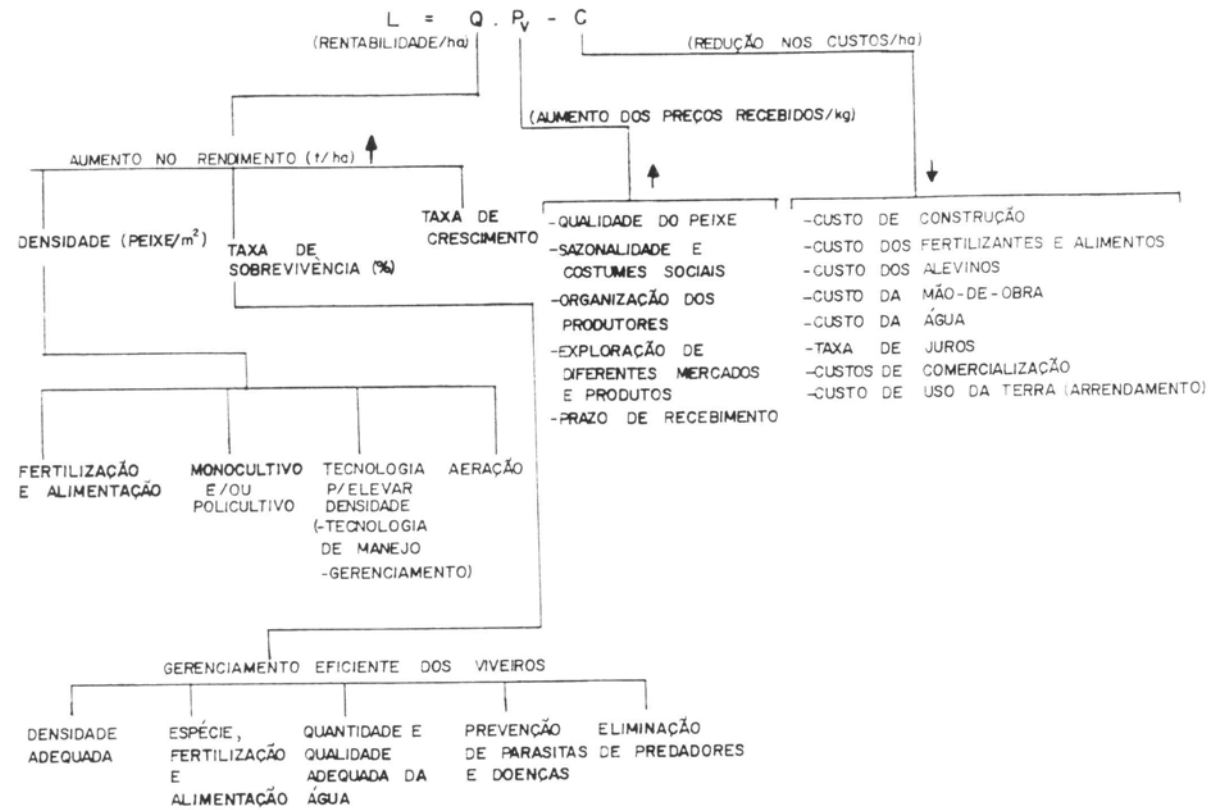


FIGURA 11 - Fatores que Afetam a Rentabilidade do Piscicultor.

Fonte: SHANG (1981).

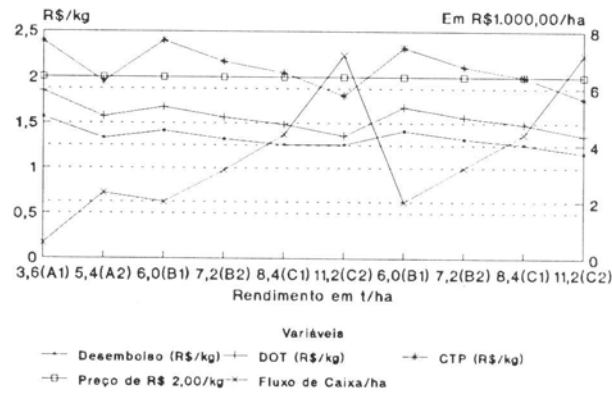


FIGURA 12 - Pacu/Tambaqui/Tambacu, Custos e Rentabilidade na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 3.

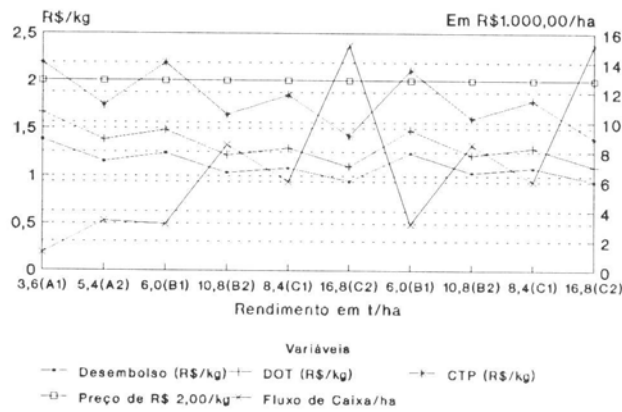


FIGURA 13 - Bagre Africano, Custos e Rentabilidade na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 4.

R\$2,00/kg apenas as alternativas A1 e B1 apresentaram piores margens de retornos. Para esse preço o fluxo de caixa cresceu de R\$1.222,00/ha x ano na alternativa A1 a R\$15.188,00/ha x ano na alternativa C2. Para essa última alternativa, que consiste num sistema de produção intensivo, a margem bruta foi de 113% para o desembolso direto, de 82% para DOT e de 44% para CTP, considerando-se o preço de venda de R\$2,00/kg e o rendimento de 16.800kg/ha x ano de viveiro de engorda. Nesse caso, os resultados foram promissores, mas para atingir a meta de produtividade o empreendimento necessitará de mão-de-obra treinada e um eficiente gerenciamento técnico-financeiro.

4.3 - Custos e Rentabilidade na Produção de Carpa

O cultivo da carpa é um dos mais antigos no Estado de São Paulo e visa atender segmentos específicos do mercado, de origem oriental. Assim, a sua produção eficiente pode ser uma alternativa ao piscicultor. Daí a análise dos custos e rentabilidade da criação de carpa.

Objetivando analisar um leque amplo de alternativas de sistemas de produção, trabalhou-se com sistemas mais extensivos A1, com rendimento de 3.600kg/ha x ano a sistemas mais intensivos como o C2, com rendimento de 11.200kg/ha. Para o nível menor de rendimento (A1), o desembolso direto foi de R\$1,39/kg, a despesa operacional total de R\$1,67/kg e o custo total de produção de R\$2,20/kg. Enquanto para o maior nível de rendimento e nível de investimento C2 (III), o desembolso direto atingiu R\$0,99/kg, a DOT de R\$1,16/kg e o CTP de R\$1,56/kg (Tabela 5 e Figura 14).

Se considerarmos um preço médio de venda de carpa de R\$1,80/kg, verifica-se que para a maioria das alternativas a rentabilidade é negativa, com exceção da A2, C1 e C2. Isso indica que para os produtores obterem uma maior rentabilidade, é necessário administrar os componentes de custo e melhorar o produto visando obter um preço em torno de R\$2,00/kg.

O fluxo de caixa por hectare estimado para o preço de R\$1,80/kg variou de R\$474,00/ha para a alternativa A1 a R\$7.082,00/ha para a alternativa C2

(Figura 14).

4.4 - Custos e Rentabilidade na Produção de Tilápia

A produção de tilápia monossexo, com padrão, tamanho e qualidade, visando ao mercado consumidor e à indústria de processamento de filés, é uma atividade emergente que vem se consolidando no Estado e se tornando uma nova opção para os piscicultores.

Para a análise da atividade consideraram-se duas alternativas de peso final: 0,50kg/u. e 0,60kg/u.; o qual depende basicamente de melhora no manejo e no gerenciamento da alimentação, água e aeração.

No caso da produção de tilápia, com peso final de 0,50kg/u., maiores custos foram observados na alternativa A1 (6.750kg/ha x ano) e os menores valores na alternativa C2 (rendimento de 27.000kg/ha x ano (Tabela 6 e Figura 15). Quando se comparou com o preço médio de venda de R\$1,25/kg, observou-se que apenas a alternativa C2 cobriria o custo total de produção. Os retornos cresceriam apenas em níveis de preço em torno de R\$1,50 (Figura 15).

Mas, considerando o preço de venda de R\$1,25/kg, o menor fluxo de caixa/ha x ano seria obtido na alternativa A1 (6.750kg/ha), de R\$48,00/ha x ano, e o maior fluxo de caixa seria obtido pela alternativa C2 (27.000kg/ha), de R\$5.712,00/ha x ano. Como os preços de venda para uma tilápia de qualidade variam de R\$1,25/kg a R\$1,50/kg, o fluxo de caixa a esses preços pode se elevar substancialmente.

Para a produção de tilápia com peso final de 0,60kg/unidade, os custos de produção são relativamente menores que a hipótese anterior. Assim, para a alternativa A1 (8.100kg/ha) o desembolso atingiu R\$1,01/kg, a DOT R\$1,18/kg e o CTP R\$1,43/kg; enquanto para a alternativa C2 (32.400kg/ha), o desembolso foi de R\$0,87/kg, a DOT de R\$0,99 e o CTP de R\$1,16/kg. Contrapondo-se a esses custos o preço de venda de R\$1,25/kg, as alternativas A1, A2, B1 e C1 apresentam custos superiores a esse preço (Tabela 7 e Figura 16).

A esse nível de preço de venda, o fluxo de caixa por hectare variou de R\$563,00 na alternativa

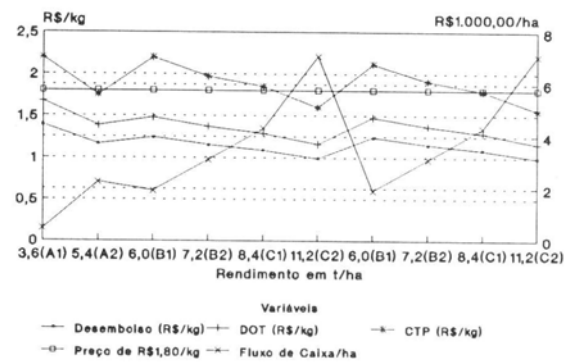


FIGURA 14 - Carpa, Custos e Rentabilidade na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.
 Fonte: Dados básicos da tabela 6.

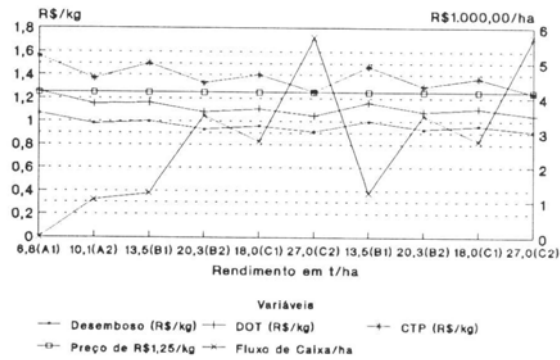


FIGURA 15 - Tilápia (Industrial), Custos e Rentabilidade na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 6.

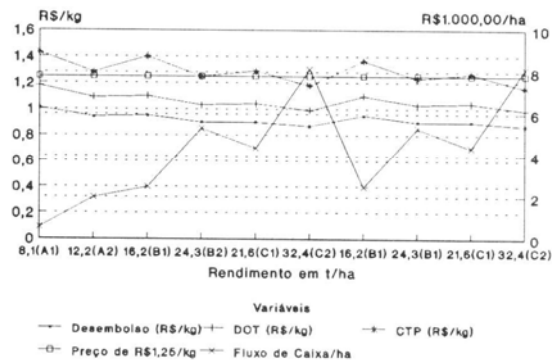


FIGURA 16 - Tilápia (Industrial), Custos e Rentabilidade na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994.

Fonte: Dados básicos da tabela 7.

A1 para R\$8.164,00 na alternativa A2. A tilápia industrial de qualidade, ao contrário da tilápia capturada nas represas do Estado e vendida no atacado a preços que variam de R\$0,40 a R\$0,80/kg ao longo do ano, tem de ser produzida visando atender mercados específicos tanto *in natura* como para o processamento de filés. Essa questão é de vital importância para viabilização de piscicultura com tilápia (MAINARDES PINTO, 1989).

4.5 - Composição dos Custos de Produção na Piscicultura

O conhecimento da composição do custo de produção de uma atividade produtiva é um componente importante do gerenciamento. Pois através dele será possível conhecer os itens mais relevantes tanto em importância relativa como na contribuição na geração da receita do empreendimento. Assim, poderá fornecer informações que permitam um gerenciamento eficiente (GOLDRATT & FOX, 1989).

Na composição dos custos de produção na piscicultura para as espécies e sistemas de produção analisados, o componente de custo mais relevante é o custo com o consumo de ração, que variou de 31,62% a 59,08% do custo total de produção (Tabela 8). A participação desse componente cresce à medida que se caminhava de sistemas extensivos de produção para os mais intensivos, para todas as espécies analisadas⁸.

Quando se considerava a importância do gasto com ração nas despesas operacionais totais, verificou-se que a sua participação variou de 41,65% (carpa-A1) e 68,35% (tilápia III-C2). Esses dados indicam que o consumo de ração é a variável mais importante na piscicultura, sobre a qual o produtor deve atuar. Uma melhoria na eficiência e no uso da ração vai contribuir para menores custos de produção e, ao mesmo tempo, aumentar a produtividade de todos os demais componentes. O produtor deve sempre estar atento a qualidade, distribuição e consumo da ração, nas diferentes fases de crescimento dos peixes.

Considerando agora os agregados de custos, verifica-se que as despesas operacionais totais (DOTs) variaram de 67,27% a 86,44% do custo total; enquanto os custos fixos cresceram de 32,73% (nos

sistemas extensivos) para 13,73% nos mais intensivos (Tabela 8).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A piscicultura é uma atividade emergente no Estado de São Paulo e no Brasil e tende a se expandir rapidamente em função do crescimento da demanda e da estagnação da produção extrativa do interior do Estado e do País.

Mas a viabilidade da piscicultura está diretamente associada a um manejo e gerenciamento que permitam obter um rendimento compatível com os investimentos efetuados. Assim, não basta construir bons viveiros a baixo custo, é necessário que a quantidade e a qualidade da água, o manejo da densidade e a alimentação seja adequada visando obter uma produção econômica.

Ao longo do trabalho nota-se que mesmo nos sistemas de produção A2 com viveiros construídos por barramento, uma melhoria no manejo que envolva maior taxa de sobrevivência e uma alimentação adequada são possíveis para se obter bons resultados. É evidente que nesse tipo de viveiro o controle da densidade, sobrevivência, alimentação e predadores é dificultado pelas suas características e nem sempre se obtêm bons níveis de rendimento.

Entre os resultados obtidos tem-se que para um mesmo nível de preço, a taxa interna de retorno é crescente à medida que se melhora o manejo e o gerenciamento, obtendo-se níveis crescentes de rendimento. Maiores taxas internas de retorno levam a um menor tempo de recuperação do capital investido nos empreendimentos em piscicultura. Ao mesmo tempo observou-se que, em geral, o aumento no nível dos investimentos só se tornou viável com sistemas intensivos de produção.

Para todas as espécies de peixe analisadas, os custos e a rentabilidade mostraram-se muito sensíveis a variações no rendimento (sistemas de produção alternativo). Para níveis de investimentos mais elevados, em função de movimentação de terra e tipo de construção dos viveiros, a produção para ser competitiva envolve sistemas mais intensivos de produção. Pois só assim se obterá produto de melhor qualidade a menores custos unitários,

TABELA 8 - Composição do Custo de Produção na Piscicultura por Espécie Explorada, Nível de Investimento e Sistema de Produção (Tecnologia), Estado de São Paulo, 1994

Item	(em porcentagem)										(continua)
	Pacu/Tambaqui/Tambacu										
	Nível de investimento										
	I		II				III				
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia				
A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2		
Alevinos	7,95	6,67	5,00	4,50	4,00	3,30	5,00	4,74	4,00	3,41	
Ração	36,82	44,62	36,65	40,45	42,62	48,33	37,80	41,71	43,50	49,18	
Mão-de-obra	6,28	5,13	4,50	4,11	3,90	3,30	4,74	4,27	4,18	3,41	
Administrador	5,02	4,10	3,75	3,60	3,00	2,78	3,88	3,79	3,00	2,84	
Calcário	0,42	0,39	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,15	0,14	0,14	
Operação de máquinas	4,60	3,59	4,50	4,00	3,90	3,33	4,60	4,10	4,00	3,41	
Veículo	3,35	2,56	3,69	3,60	2,93	2,76	3,88	3,79	3,00	2,84	
Material de limpeza	0,42	0,51	0,42	0,46	0,49	0,30	0,43	0,47	0,50	0,50	
Medicamentos	0,42	0,51	0,42	0,46	0,49	0,28	0,43	0,47	0,50	0,30	
Encargos sociais	3,77	3,20	2,80	2,30	2,44	2,22	3,02	2,20	2,50	2,27	
Contribuição ao INSS	1,67	2,05	1,67	1,84	1,95	2,22	1,72	1,90	2,00	2,27	
Outras despesas	6,69	7,18	6,02	6,42	6,34	6,60	6,32	6,34	6,68	6,70	
Despesa operacional total	77,41	80,51	69,58	71,89	72,20	75,56	71,98	73,93	74,00	77,27	
Encargos financeiros de custeio	4,60	4,62	4,17	4,15	4,30	4,30	4,32	4,57	4,50	4,55	
Arrendamento	1,26	1,03	0,83	0,46	0,49	0,56	0,86	0,66	0,50	0,57	
Depreciação construções, maq. e eq.	8,37	6,67	10,83	10,14	10,00	8,80	9,91	9,00	9,50	7,95	
Manutenção das instalações	1,67	1,54	3,34	3,23	2,93	2,78	3,02	2,84	2,50	2,27	
Remuneração ao capital fixo	6,69	5,63	11,25	10,13	10,08	8,00	9,91	9,00	9,00	7,39	
Custo total de produção	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA 8 - Composição do Custo de Produção na Piscicultura por Espécie Explorada, Nível de Investimento e Sistema de Produção (Tecnologia), Estado de São Paulo, 1994

Item	(em percentagem)										(continua)
	Bagre africano										
	Nível de investimento										
	I		II				III				
Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia					
A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2		
Alevinos	8,68	7,47	5,38	6,10	4,40	5,63	5,49	6,15	4,47	5,76	
Ração	31,96	40,23	31,96	42,50	37,84	50,00	33,18	43,75	39,49	51,08	
Mão-de-obra	6,85	5,75	5,02	3,66	4,45	2,82	5,31	3,75	4,47	2,88	
Administrador	5,48	4,75	4,11	3,05	3,24	2,11	4,27	3,13	3,35	2,16	
Calcário	0,46	0,29	0,23	0,30	0,22	0,21	0,19	0,25	0,22	0,22	
Operação de máquinas	5,02	4,02	5,02	3,50	4,45	2,82	5,21	3,75	4,47	2,88	
Veículo	3,65	2,87	4,11	3,05	3,24	2,11	4,27	3,13	3,35	2,16	
Material de limpeza	0,46	0,57	0,46	0,51	0,54	0,28	0,47	0,38	0,56	0,29	
Medicamentos	0,46	0,57	0,46	0,24	0,54	0,21	0,47	0,25	0,56	0,29	
Encargos sociais	4,11	3,54	3,20	2,44	2,70	1,41	3,32	2,50	2,60	1,44	
Contribuição ao INSS	1,83	2,30	1,83	2,44	2,16	2,82	1,90	2,50	2,23	2,88	
Outras despesas	6,84	6,95	5,80	6,60	5,95	7,04	6,06	6,71	6,30	7,10	
Despesa operacional total	75,80	79,31	67,58	74,39	69,73	77,46	70,14	76,25	72,07	79,14	
Encargos financeiros de custeio	4,57	4,60	4,11	4,27	4,32	4,93	4,27	4,38	4,21	5,04	
Arrendamento	1,37	1,15	0,91	0,60	0,54	0,70	0,95	0,63	0,56	0,72	
Depreciação construções, maq. e eq.	9,13	7,12	11,75	8,54	11,17	7,75	10,42	8,13	10,31	6,47	
Manutenção das instalações	1,83	1,72	3,65	3,05	3,24	2,11	3,32	2,50	2,79	2,16	
Remuneração ao capital fixo	7,30	6,10	12,00	9,15	11,00	7,05	10,90	8,11	10,06	6,47	
Custo total de produção	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA 8 - Composição do Custo de Produção na Piscicultura por Espécie Explorada, Nível de Investimento e Sistema de Produção (Tecnologia), Estado de São Paulo, 1994

Item	(em percentagem)										(continua)
	Carpa										
	Nível de investimento										
	I		II				III				
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia				
A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2		
Alevinos	6,36	5,42	3,64	3,55	3,24	2,50	3,77	3,66	3,35	2,56	
Ração	31,62	40,00	31,73	35,43	37,74	43,22	33,02	36,65	39,11	44,50	
Mão-de-obra	6,82	5,71	5,00	4,57	4,32	3,75	5,09	4,71	4,47	3,85	
Administrador	5,45	4,63	4,09	4,06	3,24	3,13	4,25	4,19	3,35	3,21	
Calcário	0,45	0,23	0,18	0,20	0,22	0,19	0,19	0,21	0,21	0,19	
Operação de máquinas	5,00	4,00	5,00	4,57	4,32	3,75	5,19	4,71	4,47	3,65	
Veículo	3,64	2,86	4,00	4,06	3,24	3,13	4,25	4,19	3,35	3,21	
Material de limpeza	0,45	0,57	0,45	0,51	0,54	0,33	0,47	0,43	0,46	0,34	
Medicamentos	0,45	0,57	0,45	0,50	0,54	0,25	0,47	0,42	0,45	0,26	
Encargos sociais	4,09	3,43	3,18	2,54	2,70	2,50	3,30	2,62	2,79	2,56	
Contribuição ao INSS	1,82	2,29	1,82	2,03	2,16	2,50	1,89	2,09	2,23	2,56	
Esterco de galinha	3,18	2,29	1,82	1,52	1,62	1,25	1,89	1,57	1,68	1,28	
Outras despesas	6,58	6,86	5,91	6,00	5,85	6,00	6,03	6,28	6,15	6,19	
Despesa operacional total	75,91	78,86	67,27	69,54	69,73	72,50	69,81	71,73	72,07	74,36	
Encargos financeiros de custeio	4,55	4,57	4,09	4,06	4,32	4,38	4,25	4,29	4,31	4,64	
Arrendamento	1,36	1,14	0,91	0,51	0,54	0,63	0,94	0,77	0,46	0,64	
Depreciação construções e maq.	9,09	7,43	11,82	11,17	11,00	10,00	10,85	9,95	10,31	8,97	
Manutenção das instalações	1,82	1,71	3,64	3,55	3,24	3,13	3,30	3,31	2,79	2,56	
Remuneração ao capital fixo	7,27	6,29	12,27	11,17	11,17	9,36	10,85	9,95	10,06	8,83	
Custo total de produção	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA 8 - Composição do Custo de Produção na Piscicultura por Espécie Explorada, Nível de Investimento e Sistema de Produção (Tecnologia), Estado de São Paulo, 1994

Item	(em porcentagem)								(conclusão)	
	Tilápia (industrial)									
	Nível de investimento									
	I		II				III			
	Tecnologia		Tecnologia				Tecnologia			
A1	A2	B1	B2	C1	C2	B1	B2	C1	C2	
Alevinos	7,05	8,66	7,33	8,87	7,86	9,24	7,48	9,09	8,03	9,32
Ração	44,61	55,12	46,67	56,49	50,12	58,31	47,62	57,38	51,26	59,08
Mão-de-obra	5,13	3,15	3,33	1,91	2,86	1,68	3,40	1,94	2,92	1,69
Administrador	3,85	2,36	2,67	1,91	2,14	1,68	2,72	1,94	2,19	1,69
Calcário	0,26	0,24	0,20	0,16	0,20	0,17	0,29	0,16	0,16	0,16
Operação de máquinas	3,85	2,36	3,33	1,81	2,86	1,68	3,40	1,84	2,92	1,69
Veículo	2,56	1,57	2,67	1,81	2,14	1,68	2,72	1,84	2,19	1,69
Material de limpeza	0,64	0,31	0,20	0,16	0,20	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20
Medicamentos	0,64	0,31	0,20	0,26	0,20	0,17	0,20	0,20	0,20	0,20
Encargos sociais	3,21	1,57	2,06	0,81	1,43	0,84	2,04	0,82	1,46	0,85
Contribuição ao INSS	1,92	2,36	2,00	2,42	2,14	2,52	2,04	2,46	2,19	2,54
Esterco de galinha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outras despesas	7,05	7,82	6,67	7,26	7,14	7,56	6,80	7,38	7,30	7,33
Despesa operacional total	80,77	85,83	77,33	83,87	79,29	85,71	78,91	85,25	81,02	86,44
Encargos financeiros de custeio	5,13	5,50	4,67	4,84	5,00	5,04	4,76	4,66	5,00	5,08
Arrendamento	0,64	0,79	0,67	0,24	0,71	0,25	0,68	0,25	0,73	0,35
Depreciação construções e maq.	6,41	3,94	7,33	4,84	6,52	3,96	6,81	4,10	6,47	3,89
Manutenção das instalações	1,28	0,79	2,67	1,61	2,14	0,84	2,04	1,64	1,46	0,85
Remuneração ao capital fixo	5,77	3,15	7,33	4,60	6,34	4,20	6,80	4,10	5,32	3,39
Custo total de produção	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

melhorando a rentabilidade e o retorno da atividade.

Finalmente cabe destacar que este trabalho é uma primeira aproximação sobre o retorno aos investimentos e aos custos rentabilidade na piscicultura. À medida que se dispuser de processos de produção mais eficiente, mão-de-obra treinada e modelo de gerenciamento adequado para empreendimentos em

piscicultura, novas análises deverão ser efetuadas visando por um lado fornecer novas informações para decisão sobre novos investimentos para os que desejam se dedicar à atividade e, por outro, fornecer novas informações para piscicultores em plena produção a fim de que disponham de parâmetros para avaliação e análise objetivando aumentar a eficiência de seu negócio.

NOTAS

¹Este trabalho é parte integrante do projeto SPTC 16-037/93 e é produto de uma parceria entre o Instituto de Economia Agrícola e o Instituto de Pesca, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Um resumo deste trabalho foi apresentado no VIII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura, realizado de 11 a 14 de outubro de 1994, na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba (SP). Encaminhado para publicação em 07/12/94. Liberado em 03/01/95.

²Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

³Zootecnista, Pesquisador Científico do Instituto de Pesca.

⁴Zootecnista, Assistente Técnico de Pesquisa do Instituto de Pesca.

⁵O detalhamento dos itens e níveis de investimentos adotados para cada modelo de produção é apresentado no Anexo 1.

⁶Os demais preços dos materiais utilizados, bem como os coeficientes técnicos por sistema de produção (tecnologia), são apresentados nos Anexos de 2 a 6.

⁷Outros detalhes sobre a composição de cada nível de investimento podem ser observados na tabela 2.

⁸Os dados da tabela 8 fornecem a composição detalhada dos custos de produção e permitem aos produtores uma análise dos demais itens e suas relevâncias, além dos citados acima, como os alevinos, mão-de-obra, administrador, encargos, etc.

LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE RONDÔNIA. **Sistema de produção para criação de tambaqui**. Porto Velho, 1991. 44p.

CHABALIN, E. & FERRAZ DE LIMA J.A. A-nálise econômica de um cultivo intensivo de pacu (*Colossoma mitrei*) no Centro-Oeste do Brasil. **Boletim Técnico CEPTA**, Pirassununga, **1(1):61-68**, jan. 1988.

_____; SENHORINI, J.A.; FERRAZ DE LIMA, J.A. Estimativa de custo de produção de larvas e

alevinos. **Boletim Técnico CEPTA**, Pirassununga, **2(único):61-74**, 1989.

CASTAGNOLLI, Newton. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 53p.

ENCONTRO DE Aqüicultura DO VALE DO RIBEIRA, 5. Pariquera-Açu, SP, 27-30 jul. 1993. São Paulo, Instituto de Pesca, 1993. mimeo.

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

- GOLDRATT, Eliyahu M. & FOX, Robert E. **A corrida pela vantagem competitiva.** São Paulo, Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1989. 178p.
- LOMBARDI, J. V. & LOBÃO, Vera L. **Estimativas de custo e benefícios na engorda de *Macrobrachium resembergui* (Camarão Gigante da Malásia) em módulo de 1,2ha.** São Paulo, Instituto da Pesca, 1989. 16p. (Boletim Técnico, 10).
- MAINARDES PINTO, Cleide S. R. **Criação de tilápia.** São Paulo, Instituto de Pesca, 1989. 1-3p. (Boletim Técnico, 10).
- MARTIN, Nelson B. et alii. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, SP, 24(9):97-122, set. 1994.
- MEADE, James W. **Aquaculture management.** New York. Van Nostrand Reinhold, 1989. 175p.
- O MILAGRE dos peixes. **Globo Rural**, SP, 10(108):42-51, out. 1994.
- PISCICULTURA: o bagre de briga. **Globo Rural**, SP, 9(96):29-32, out. 1993.
- SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento & IDEADECO. **Projeto de estabelecimento de um polo de aquicultura de alta tecnologia no Vale do Ribeira** São Paulo, IEA, 1989. 2v. mimeo.
- SHANG, Yung C. **Aquaculture economics: basic concepts and methods of analysis.** Boulder-Colorado, Westview Press Croom Helm-London, 1981. 123p.

CUSTOS E RETORNOS NA PISCICULTURA EM SÃO PAULO

SINOPSE: O estudo envolve análises de custos e retornos na piscicultura, de modelos de produção com 15,00 hectares, sendo 10,00 hectares de viveiros de engorda, três níveis de investimentos na construção de viveiros, quatro espécies de peixe (pacu/tambaqui/tambacu, bagre africano, carpa e tilápia) e para cada uma dessas espécies seis sistemas de produção (tecnologias) em função de parâmetros como: densidade inicial, taxa de sobrevivência, peso final de venda, taxa de conversão e manejo da criação, correspondendo a diferentes níveis de rendimento por hectare e por ano. Entre os resultados obtidos tem-se que para um mesmo nível de preço, a taxa interna de retorno das alternativas analisadas é crescente à medida que se melhora o manejo e o gerenciamento, obtendo-se níveis crescentes de rendimento.

Palavras-chave: economia da piscicultura, custo de produção, retorno aos investimentos, rentabilidade, sistemas de produção, modelos típico de produção.

COSTS AND RETURNS IN FISH FARMS OF SAO PAULO

ABSTRACT: The essay analyses costs and returns in fish farms of production models with 15 hectares, from which 10 hectares of fattening fish-pool, three levels of investments in fish-pool construction, four species of fish like pacu (*Colossoma mitrei*), african catfish (*Clarias gariepinus*), carp and tilapia and for each one specie six production systems (technologies) according to parameters like initial density, rate of survival, final weight of sale, rate of

conversion and handling of creation, corresponding to different levels of yield by hectare and by year. Among others outcomes, for a same level of price the internal rate of return of analysed alternatives is increasing as much as intensification of handling and management, getting increasing levels of yield.

Key-words: fish culture economy, production cost, investments return, earnings, production systems, production typical models.

CUSTOS E RETORNOS NA PISCICULTURA EM SÃO PAULO

Anexo 1

TABELA A.1.1 - Investimentos Considerados para os Modelos de Produção na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994

Item	(em R\$1,00 de fevereiro de 1994)			(continua)
	Modelo de investimento ¹	Quantidade (nº)	Vida útil e reposição (ano) ²	Preço unitário
A. 1. Levantamento da área (ha)	I	12	20	180,00
A. 2. Levantamento da área (ha)	II e III	13,8	20	270,00
B. Viveiros e captação				
3. Viveiros - barramento (ha)	I	12	20	2.700,00
4. Viveiros - escavados (ha)	II	10	20	14.400,00
5. Viveiros - escavados (ha)	III	10	20	10.800,00
6. Açude captação (ha)	II e III	2	20	3.000,00
7. Monge viveiro - barramento (u.)	I	6	20	300,00
8. Monge açude captação (u.)	II e III	2	20	300,00
9. Viveiros - berçário (u.)	II e III	12	20	2.700,00
10. Tanques de depuração (u.)	II e III	12	20	500,00
11. Sistema abastecimento	II e III	11,8	20	500,00
12. Proteção - viveiros (ha)	I	15	20	100,00
13. Proteção - viveiros (ha)	II e III	13	20	220,00
14. Sistema drenagem (ha)	II e III	11,8	20	700,00
15. Galpão (2 de 50m ²)	I a III	2	20	2.000,00
16. Residência (60m ²)	I a III	1	20	7.200,00
17. Escritório (60m ²)	I a III	1	20	7.200,00
C. Máquinas, veículos e equipamentos				
18. Trator 66cv	I a III	1	10 (11)	17.000,00
19. Carreta 3t	I a III	1	10 (11)	1.100,00
20. Roçadeira	I a III	1	10 (11)	1.600,00
21. Caminhão 4t	I a III	0,5	10 (11)	40.000,00
22. Freezer 480 l	I a III	6	10 (11)	400,00
23. Caixas isopor 500 l	I a III	10	3(4,8,12,16)	70,00
24. Balança 5kg	I a III	1	10 (11)	100,00
25. Balança 150kg	I a III	1	10 (11)	200,00
26. Caixa fibrocimento 500 l	I a III	5	10 (11)	100,00
27. Redes - arrasto	I a III	4	3(4,8,12,16)	300,00
28. Termômetro max. e min.	II e III	18	10 (11)	24,00
29. Outros equipamentos	I a III	1	10 (11)	500,00
30. Aerador	II e III	20	10 (11)	1.000,00
D. Adubação básica				
31. Esterco galinha (t)	I a III	14,40	20	40,00
32. Calcário (t)	I a III	18,00	20	15,00
33. Sulfato amônia (t)	I a III	1,20	20	130,00
34. Superfosfato simples (t)	I a III	1,20	20	130,00
E. Terra (ha)	I a III	15	-	1.800,00
Total ³	I	-	-	-
Total	II	-	-	-
Total	IIa	-	-	-
Total	III	-	-	-
Total	IIIa	-	-	-

¹Itens por modelo de investimento e total.

²Os dados entre parênteses indicam os anos em que o investimento é repostado.

³Total por tipo de investimento: quando inclui a envolve aeradores.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA A.1.1 - Investimentos Considerados para os Modelos de Produção na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994

Item	(em R\$1,00 de fevereiro de 1994)		Depreciação anual ² (R\$/ha)	Juros ³ anuais do capital (R\$/ha)	(conclusão) Total de depreciação e juros anuais (R\$/ha)
	Valor				
	Total (R\$10/ha)	(ha) ¹ (R\$)			
A. 1. Levantamento da área (ha)	2.160,00	216,00	10,80	12,96	23,76
A. 2. Levantamento da área (ha)	3.186,00	318,60	15,93	19,12	35,05
B. Viveiros e captação					
3. Viveiros - barramento (ha)	32.400,00	3.240,00	162,00	194,40	356,40
4. Viveiros - escavados (ha)	144.000,00	14.400,00	720,00	864,00	1.584,00
5. Viveiros - escavados (ha)	108.000,00	10.800,00	540,00	648,00	1.188,00
6. Açude captação (ha)	6.000,00	600,00	30,00	36,00	66,00
7. Monge viveiro - barramento (u.)	1.800,00	180,00	9,00	10,80	19,80
8. Monge açude captação (u.)	600,00	60,00	3,00	3,60	6,60
9. Viveiros - berçário (u.)	32.400,00	3.240,00	162,00	194,40	356,40
10. Tanques de depuração (u.)	6.000,00	600,00	30,00	36,00	66,00
11. Sistema abastecimento	5.900,00	590,00	29,50	35,40	64,90
12. Proteção - viveiros (ha)	1.500,00	150,00	7,50	9,00	16,50
13. Proteção - viveiros (ha)	2.860,00	286,00	14,30	17,16	31,46
14. Sistema drenagem (ha)	8.260,00	826,00	41,30	49,56	90,86
15. Galpão (2 de 50m ²)	4.000,00	400,00	20,00	24,00	44,00
16. Residência (60m ²)	7.200,00	720,00	36,00	43,20	79,20
17. Escritório (60m ²)	7.200,00	720,00	36,00	43,20	79,20
C. Máquinas, veículos e equipamentos					
18. Trator 66cv	17.000,00	1.700,00	136,00	85,00	221,00
19. Carreta 3t	1.100,00	110,00	8,80	6,60	15,40
20. Roçadeira	1.600,00	160,00	12,80	9,60	22,40
21. Caminhão 4t	20.000,00	2.000,00	160,00	120,00	280,00
22. Freezer 480 l	2.400,00	240,00	24,00	14,40	38,40
23. Caixas isopor 500 l	700,00	70,00	23,10	4,20	27,30
24. Balança 5kg	100,00	10,00	1,00	0,60	1,60
25. Balança 150kg	200,00	20,00	2,00	1,20	3,20
26. Caixa fibrocimento 500 l	500,00	50,00	5,00	3,00	8,00
27. Redes - arrasto	1.200,00	120,00	36,00	7,20	43,20
28. Termômetro max. e min.	432,00	43,20	4,32	2,59	6,91
29. Outros equipamentos	500,00	50,00	5,00	3,00	8,00
30. Aerador	20.000,00	2.000,00	200,00	120,00	320,00
D. Adubação básica					
31. Esterco galinha (t)	576,00	57,60	2,88	3,46	6,34
32. Calcário (t)	270,00	27,00	1,35	1,62	2,97
33. Sulfato amônia (t)	156,00	15,60	0,78	0,94	1,72
34. Superfosfato simples (t)	156,00	15,60	0,78	0,94	1,72
E. Terra (ha)					
	27.000,00	2.700,00	-	-	-
Total ⁴	130.150,00	13.015,00	705,11	581,90	1.287,01
Total	301.496,00	30.149,60	1.558,84	1.606,38	3.165,22
Total	321.496,00	32.149,60	1.758,38	1.726,38	3.485,22
Total	265.496,00	26.549,60	1.378,84	1.390,38	2.769,22
Total	285.496,00	28.549,60	1.578,84	1.510,38	3.089,22

¹Foi considerado para uma superfície de água dos viveiros de engorda de 10,00ha.

²Depreciação estimada de acordo com a vida útil.

³Os juros anuais para remunerar o capital foi de 12% a.a., para metade do capital no ciclo do empreendimento de vinte anos, o que equivale a uma taxa de 6% a.a. sobre o capital inicial.

⁴Total por tipo de investimento: quando inclui a envolve aeradores.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Anexo 2

TABELA A.2.1 - Preços de Fatores e Produtos Utilizados na Análise de Sistemas de Produção na Piscicultura, Estado de São Paulo, 1994¹

Item	Unidade	Valor unitário (R\$)
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	1,30
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	1,50
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	1,80
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	2,00
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	2,20
Pacu/tambaqui/tambacu/bagre africano	kg de peso vivo	2,50
Carpa	kg de peso vivo	1,00
Carpa	kg de peso vivo	1,30
Carpa	kg de peso vivo	1,50
Carpa	kg de peso vivo	1,80
Carpa	kg de peso vivo	2,00
Carpa	kg de peso vivo	2,20
Tilápia (industrial)	kg de peso vivo	0,80
Tilápia (industrial)	kg de peso vivo	1,00
Tilápia (industrial)	kg de peso vivo	1,25
Tilápia (industrial)	kg de peso vivo	1,50
Tilápia (industrial)	kg de peso vivo	1,75
Alevinos pacu/tambaqui/tambacu	mil	70,00
Alevinos carpa	mil	50,00
Alevinos bagre africano	mil	70,00
Alevinos tilápia monossesgo	mil	50,00
Ração para peixe	kg	0,35
Mão-de-obra permanente ²	dh	5,42
Mão-de-obra eventual ²	dh	2,71
Mão-de-obra administrador ²	dh	20,83
Esterco de galinha	t	40,00
Sulfato de amônia	t	130,00
Superfosfato simples	t	130,00
Calcário de dolomítico	t	15,00
Trator de 66CV + equipamento	hora-operação	6,47
Caminhão 4t	hora-operação	7,22
Arrendamento de terra	ha	100,00
Materiais de limpeza-tecnologia A	ha	40,00
Materiais de limpeza-tecnologias B e C	ha	60,00
Medicamentos	ha	50,00
Movimentação e compactação terra	m ³	1,80

¹Preços em R\$1,00 de fevereiro de 1994.

²Não inclui encargos sociais.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Anexo 3

TABELA A.3.1 - Fatores de Produção para os Sistemas de Produção de Piscicultura do Pacu/Tambaqui/Tambacu, por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994

Item	Unidade	Sistema de produção								
		A1			A2			B1		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo de produção	mês	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Taxa de conversão	kg ração/kg	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Taxa de sobrevivência	%	18	27	30	27	40,50	45	30	45	50
Número final peixe	nº	1.800	2.700	3.000	2.700	4.050	4.500	3.000	4.500	5.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20
Rendimento	kg	1.800	2.700	3.600	2.700	4.050	5.400	3.000	4.500	6.000
Alevinos	mil	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mão-de-obra permanente	dh	60	85	85	60	85	85	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	24	24	24	24	24	24	30	30
Administrador	dh	21	21	21	21	21	21	26	26	26
Ração	kg	4.500	6.750	9.000	6.750	10.125	13.500	7.500	10.500	15.000
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	30	60	60	30	60	60	60	100	100
Caminhão 4t	hora	30	40	40	30	40	40	40	75	75
Material de limpeza	R\$	40	40	40	40	40	40	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Item	Unidade	Sistema de produção								
		B2			C1			C2		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo de produção	mês	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Taxa de conversão	kg ração/kg	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Taxa de sobrevivência	%	36	54	60	42	63	70	56	70	80
Número final peixe	nº	3.600	5.400	6.000	4.200	6.300	7.000	5.600	7.000	8.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,20	1,40
Rendimento	kg	3.600	5.400	7.200	4.200	6.300	8.400	5.600	8.400	11.200
Alevinos	mil	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mão-de-obra permanente	dh	80	105	105	80	105	105	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	30	30	24	30	30	24	30	30
Administrador	dh	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ração	kg	9.000	13.500	18.000	10.500	15.750	21.000	14.000	21.000	28.000
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Caminhão 4t	hora	40	75	75	40	75	75	40	75	75
Material de limpeza	R\$	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Anexo 4

TABELA A.4.1 - Fatores de Produção para os Sistemas de Produção na Piscicultura da Carpa, por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994

Item	Unidade	Sistema de produção								
		A1			A2			B1		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo de produção	mês	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	18	27	30	27	40,50	45	30	45	50
Número final peixe	nº	1.800	2.700	3.000	2.700	4.050	4.500	3.000	4.500	5.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20
Rendimento	kg	1.800	2.700	3.600	2.700	4.050	5.400	3.000	4.500	6.000
Alevinos	mil	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mão-de-obra permanente	dh	60	85	85	60	85	85	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	24	24	24	24	24	24	30	30
Administrador	dh	21	21	21	21	21	21	26	26	26
Ração	kg	3.600	5.400	7.200	5.400	8.100	10.800	6.000	9.000	12.000
Esterco de galinha	t	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	30	60	60	30	60	60	60	100	100
Caminhão 4t	hora	30	40	40	30	40	40	40	75	75
Material de limpeza	R\$	40	40	40	40	40	40	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Item	Unidade	Sistema de produção								
		B2			C1			C2		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo de produção	mês	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	36	54	60	42	63	70	56	70	80
Número final peixe	nº	3.600	5.400	6.000	4.200	6.300	7.000	5.600	7.000	8.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,20	1,40
Rendimento	kg	3.600	5.400	7.200	4.200	6.300	8.400	5.600	8.400	11.200
Alevinos	mil	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mão-de-obra permanente	dh	80	105	105	80	105	105	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	30	30	24	30	30	24	30	30
Administrador	dh	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ração	kg	7.200	10.800	14.400	8.400	12.600	16.800	11.200	16.800	22.400
Esterco de galinha	t	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Caminhão 4t	hora	40	75	75	40	75	75	40	75	75
Material de limpeza	R\$	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Anexo 5

TABELA A.5.1 - Fatores de Produção para os Sistemas de Produção na Piscicultura do Bagre Africano, por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994

Item	Unidade	Sistema de produção								
		A1			A2			B1		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ciclo de produção	mês	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	18	27	30	27	40,50	45	30	45	50
Número final peixe	n°	1.800	2.700	3.000	2.700	4.050	4.500	3.000	4.500	5.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20
Rendimento	kg	1.800	2.700	3.600	2.700	4.050	5.400	3.000	4.500	6.000
Alevinos	mil	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mão-de-obra permanente	dh	60	85	85	60	85	85	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	24	24	24	24	24	24	30	30
Administrador	dh	21	21	21	21	21	21	26	26	26
Ração	kg	3.600	5.400	7.200	5.400	8.100	10.800	6.000	9.000	12.000
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	30	60	60	30	60	60	60	100	100
Caminhão 4t	hora	30	40	40	30	40	40	40	75	75
Material de limpeza	R\$	40	40	40	40	40	40	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Item	Unidade	Sistema de produção								
		B2			C1			C2		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1,5	1,5	1,5	1	1	1	2	2	2
Ciclo de produção	mês	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	36	54	60	42	63	70	42	60	70
Número final peixe	n°	5.400	8.100	9.000	4.200	6.300	7.000	8.400	12.000	14.000
Peso médio na venda	kg	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20
Rendimento	kg	5.400	8.100	10.800	4.200	6.300	8.400	8.400	12.600	16.800
Alevinos	mil	15	15	15	10	10	10	20	20	20
Mão-de-obra permanente	dh	85	105	105	85	105	105	85	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	30	30	24	30	30	24	30	30
Administrador	dh	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ração	kg	10.800	16.200	21.600	8.400	12.600	16.800	16.800	25.200	33.600
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Caminhão 4t	hora	40	75	75	40	75	75	40	75	75
Material de limpeza	R\$	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

Anexo 6

TABELA A.6.1 - Fatores de Produção para os Sistemas de Produção na Piscicultura da Tilápia (Industrial), por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994

(continua)

Item	Unidade	Sistema de produção								
		A1			A2			B1		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
A - Alternativa de peso de venda de 0,5kg/peixe										
Ciclo/ano	u.	1	1	1	1	2	1,5	1	1	1
Densidade inicial	alevinos/m ²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	3	3
Ciclo de produção	mês	11	11	11	8	8	8	11	11	11
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	56	84	90	56	84	90	56	84	90
Número final peixe	nº	8.438	12.655	13.500	8.438	25.313	20.250	16.875	25.313	27.000
Peso médio na venda	kg	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,50
Rendimento	kg	3.375	5.062	6.750	3.375	10.125	10.125	6.750	10.125	13.500
Alevinos	mil	15	15	15	15	30	22,50	30	30	30
Mão-de-obra permanente	dh	60	85	85	60	85	85	85	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	24	24	24	24	24	24	30	30
Administrador	dh	21	21	21	21	21	21	26	26	26
Ração	kg	6.750	10.125	13.500	6.750	20.250	20.250	13.500	20.250	27.000
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	30	60	60	30	60	60	60	100	100
Caminhão 4t	hora	30	40	40	30	40	40	40	75	75
Material de limpeza	R\$	40	40	40	40	40	40	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50
B - Alternativa de peso de venda de 0,60kg/peixe										
Peso médio de venda	kg	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Rendimento	kg	4.050	6.074	8.100	4.050	12.150	12.150	8.100	12.150	16.200
Ração	kg	8.100	12.150	16.200	8.100	24.300	24.300	16.200	24.300	32.400

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).

TABELA A.6.1 - Fatores de Produção para os Sistemas de Produção na Piscicultura da Tilápia (Industrial), por Hectare de Viveiro de Engorda, Estado de São Paulo, 1994

(conclusão)

Item	Unidade	Sistema de produção								
		B2 ¹			C1			C2 ¹		
		Ano			Ano			Ano		
		1	2	3-20	1	2	3-20	1	2	3-20
A - Alternativa de peso de venda de 0,5kg/peixe										
Ciclo/ano	u.	1	2	1,5	1	1	1	1,5	1,5	1,5
Densidade inicial	alevinos/m ²	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Ciclo de produção	mês	8	8	8	11	11	11	8	8	8
Taxa de conversão	kg ração/kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Taxa de sobrevivência	%	56	84	90	56	84	90	56	84	90
Número final peixe	nº	16.875	50.625	40.500	22.500	33.750	36.000	22.500	67.500	54.000
Peso médio na venda	kg	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,50
Rendimento	kg	6.750	20.250	20.250	9.000	13.500	18.000	9.000	27.000	27.000
Alevinos	mil	30	60	45	40	40	40	40	80	60
Mão-de-obra permanente	dh	85	105	105	85	105	105	80	105	105
Mão-de-obra eventual	dh	24	30	30	24	30	30	24	30	30
Administrador	dh	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ração	kg	13.500	40.500	40.500	18.000	27.000	36.000	18.000	54.000	54.000
Calcário	t	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Trator + equipamentos	hora	60	100	100	60	100	100	60	100	100
Caminhão 4t	hora	40	75	75	40	75	75	40	75	75
Material de limpeza	R\$	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Medicamentos	R\$	50	50	50	50	50	50	50	50	50
B - Alternativa de peso de venda de 0,60kg/peixe										
Peso médio de venda	kg	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Rendimento	kg	8.100	24.300	24.300	10.800	16.200	21.600	10.800	32.400	32.400
Ração	kg	16.200	48.600	48.600	21.600	32.400	43.200	21.600	64.800	64.800

¹Valores médios para 1,5 ciclo.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Instituto de Pesca (IP).