

EFICIÊNCIA ECONÔMICA DO BICULTIVO DE PEIXES EM VIVEIROS ESCAVADOS NA REGIÃO PAULISTA DO MÉDIO PARANAPANEMA*

Fernanda de Paiva Badiz FURLANETO¹; Maura Seiko Tsutsui ESPERANCINI²; Osmar de Carvalho BUENO²; Luiz Marques da Silva AYROZA¹

RESUMO

O trabalho analisou, economicamente, o bicultivo do pacu com o piauçu em viveiros escavados no Médio Paranapanema, SP, safra 2007/08. Utilizaram-se as estruturas do custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT) e cinco indicadores de rentabilidade. O COT por ciclo há⁻¹ foi de R\$ 22.051,20. Os custos de produção do pacu e do piauçu foram R\$ 2,20 kg⁻¹ e R\$ 2,60 kg⁻¹, respectivamente. A receita bruta total foi de R\$ 30.910,00 há⁻¹; o lucro operacional R\$ 8.858,80 há⁻¹; a margem bruta, 43,8%; e o índice de lucratividade, 30,3%. O ponto de nivelamento foi de 6.125,40 kg para o pacu e 805,90 kg, para o piauçu. O módulo mínimo viável correspondeu a 0,5 ha. Considerando que a área média por produtor na região do Médio Paranapanema é de 0,6 ha, concluiu-se que este policultivo é uma alternativa de renda para empreendedores rurais regionais.

Palavras-chave: custo de produção; indicadores de rentabilidade; *Piaractus mesopotamicus*; *Leporinus macrocephalus*; viveiros escavados

ECONOMIC EFFICIENCY OF FISH CULTIVATION IN THE MIDDLE PARANAPANEMA REGION, STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The study assessed the economic efficiency of the pacu with the piauçu cultivation in fishponds hollowed in the Middle Paranapanema region, State of São Paulo, 2007/08 crop. It was used the structures of the effective operational cost (EOC) and total operational cost (TOC) and five profitability indicators economic. The TOC per cycle ha⁻¹ were US\$ 12,182.90. The production cost of the pacu and of the piauçu it was US\$ 1.20 kg⁻¹ and US\$ 1.40 kg⁻¹, respectively. The gross income were US\$ 17,077.30 ha⁻¹, operational profit US\$ 4,894.30 ha⁻¹, gross margins 43.8% and profitability rate 30.3%. The break even point 6,125.40 kg ha⁻¹ for the pacu and 805.90 kg ha⁻¹ for the piauçu. The viable minimum module corresponded to 0,5 ha of mirror of water. Considering that in the Medium Paranapanema region the medium area of mirror of water for producer is of 0,6 ha, it was ended that this policulture is an alternative of income for enterprising rural regional.

Key words: production cost; profitability indicators; *Piaractus mesopotamicus*; *Leporinus macrocephalus*; fishponds

Artigo Científico: Recebido em: 07/08/2008 - Aprovado em: 03/06/2009

¹ Agência Paulista de Desenvolvimento Tecnológico do Médio Paranapanema. Rod. SP 333 (Assis-Marília), km 397 - Caixa Postal 263 - CEP: 19.800-970 - Assis - SP - Brasil. e-mail: fernandafurlaneto@apta.sp.gov.br, ayroza@apta.sp.gov.br

² Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, UNESP de Botucatu. Rua José Barbosa de Barros, 1.780 - Caixa Postal 237 - CEP: 18.610-307 - Botucatu - SP - Brasil. e-mail: maura@fca.unesp.br, osmar@fca.unesp.br

* Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, FCA/UNESP, Campus de Botucatu, 2008

INTRODUÇÃO

A piscicultura tem importante papel social nas regiões com aptidão aquícola. Estima-se que, para cada hectare de espelho d'água e para cada 200 tanques-rede instalados, são gerados seis empregos diretos e 18 indiretos (AYROZA *et al.*, 2007).

Quanto aos aspectos econômicos, existem poucos trabalhos que analisam a viabilidade econômica dos empreendimentos piscícolas. Entretanto, estudos ressaltam a importância de avaliações periódicas, visando identificar os pontos críticos e apontar mecanismos para o aprimoramento do sistema de produção com o objetivo de minimizar custos e otimizar resultados (FURLANETO, 2008).

O presente artigo teve como objetivo analisar a eficiência econômica do bicultivo do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com o piaçu (*Leporinus macrocephalus*), espécies amplamente exploradas por produtores familiares, em viveiros escavados na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2007/08.

Revisão bibliográfica

Aspectos econômicos da piscicultura

SCORVO FILHO *et al.* (1998) demonstraram que, no Estado de São Paulo, comparando-se a safra de 1993/1994 com a de 1996/1997, houve aumento médio de 31,7% na lucratividade da atividade, sendo estimado, para os peixes redondos, um custo médio de produção de R\$ 2,10 kg⁻¹, taxa interna de retorno de 27,7% a.a. e tempo de recuperação do capital investido (*Payback period*) de 4,2 anos.

O levantamento dos preços praticados pelas pisciculturas do Estado de São Paulo nos anos de 1995 e 1997 apontou um aumento de 7,4% nos preços de alevinos e redução de 6,9% nos preços de peixes para consumo (SCORVO FILHO *et al.*, 1999).

Em pesquisas realizadas por HERMES *et al.* (2000), HOLANDA JUNIOR *et al.* (2000), SOUZA FILHO *et al.* (2003) e TINOCO (2006), observou-se variação de até 42,3% no custo operacional de produção entre as espécies de pescado nas diversas regiões do Brasil, em decorrência das condições edafoclimáticas (principalmente, temperatura),

sistemas produtivos (semi-intensivo ou intensivo), ciclo produtivo (peso de venda) e local de comercialização (pesqueiro ou indústria - frete).

No Estado de Santa Catarina, no ano de 1994, foi realizado um estudo quantitativo e econômico da produção de peixes em policultivo em viveiros de terra de 230 m². Os custos com a alimentação e a mão-de-obra foram os itens relativos mais representativos nos diferentes sistemas produtivos avaliados, chegando a responder por até 52,1% do custo operacional total (BOLL, 1994).

CONTE (2002), CALDERÓN (2003) e LANDELL (2007) mostraram que, a economicidade da criação de tilápias cultivadas em tanques-rede no Estado de São Paulo é alternativa econômica para o aproveitamento racional de corpos d'água impróprios para a prática de piscicultura convencional como, por exemplo, na exploração dos recursos hídricos de usinas hidrelétricas.

De acordo com MARTINS *et al.* (2001), na região Oeste do Estado do Paraná, os custos de produção do pacu e do piaçu, para um hectare de espelho d'água, no ano de 2000, corresponderam a R\$ 7.807,40 e R\$ 9.131,70, respectivamente. O lucro operacional foi negativo para as duas espécies, indicando haver necessidade de implementação de políticas públicas e melhoria na assistência técnica para tornar o agronegócio do pescado viável nessa localidade.

Os efeitos da utilização de ciclos alternados de restrição alimentar e realimentação no crescimento do pacu, durante o período de terminação, e a viabilidade dessa prática na produção comercial da espécie, foram avaliados por SOUZA *et al.* (2003). Os autores notaram que, durante o período de outono/inverno, a adoção de ciclo alimentar de seis semanas de restrição, alternadas com sete semanas de realimentação, não compromete o desempenho técnico dos peixes. Entretanto, durante as estações mais quentes do ano (primavera/verão), outros programas de alimentação devem ser testados utilizando períodos mais curtos de restrição alimentar, aliados à possibilidade do uso de rações com alto teor de nutrientes metabolizáveis pela espécie. A receita líquida para o cultivo do pacu ha⁻¹ ano⁻¹ variou de R\$ 17.925,60 a 29.281,70,

de acordo com a densidade de estocagem e dos sistemas de alimentação considerados no trabalho.

A viabilidade econômica da terminação de piaçu (*L. macrocephalus*) em viveiros escavados foi analisada por TAKAHASHI *et al.* (2004). Observou-se que os custos com insumos somaram 47,1% do custo total de produção, representando, juntamente com o preço de venda do pescado, o fator decisivo na rentabilidade da atividade. O período de recuperação do capital foi de 8,3 anos, a taxa interna de retorno de 9,2% e a relação benefício-custo de 1,01.

Na região do Médio Paranapanema, o custo para a implantação de tanques-rede, por hectare de espelho d'água, correspondeu a R\$ 344.100,00, para tanques-rede de 6 m³, e R\$ 298.050,00, para tanques-rede de 18m³. O custo de produção, por quilo da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi equivalente a R\$ 2,10 e R\$ 2,50 para os tanques-rede de 6 e 18 m³, respectivamente. O índice de lucratividade foi de 10,1% no tanque-rede de 6m³ e negativo no tanque-rede de 18 m³. Concluiu-se que a tilapicultura em tanques-rede de 6 m³ é economicamente viável (FURLANETO *et al.*, 2006a).

Em outro trabalho, FURLANETO *et al.* (2006b) analisaram o custo de produção do cultivo de tilápia em tanques-rede de 6 e 18 m³, considerando os recursos disponibilizados pela linha de financiamento "Piscicultura em tanques-rede" do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista (FEAP/BANAGRO), no ano de 2005. O custo de produção da tilápia foi estimado em R\$ 2,10 kg⁻¹ para tanques-rede de 6 m³ e R\$ 2,80 para tanques-rede de 18 m³. A receita líquida por ciclo correspondeu a R\$ 2.975,10 (tanque-rede de 6 m³) e R\$ 3.123,80 (tanque-rede de 18 m³). Verificou-se que o programa do Governo do Estado de São Paulo, que atende produtores familiares e pescadores artesanais, é viável para o sistema de tanques-rede de 6 m³, visto que o índice de lucratividade correspondeu a 9,5% durante o período de pagamento do financiamento, que equivale a cinco anos.

Características gerais do pacu (Piaractus mesopotamicus) e do piaçu (Leporinus macrocephalus)

O pacu e o piaçu pertencem ao grupo, ou ordem, *Characiformes* e habitam águas doces da América do Sul, África e América Central. No

Brasil, existem aproximadamente 1.300 espécies distribuídas em 16 famílias (COLBERT e MORALES, 1991). Os peixes deste grupo compreendem formas herbívoras, onívoras, iliófagas, carnívoras, sendo algumas muito especializadas. Diferenciam-se dos demais grupos por possuir corpo coberto de escamas, nadadeiras pélvicas situadas atrás da inserção das peitorais, raios das nadadeiras moles não transformados em espinhos pungentes e, geralmente, pela presença de uma nadadeira adiposa. Pertencem a esse grupo espécies de grande valor econômico, tanto para aquarioria, quanto para a pesca e piscicultura. O pacu, que pertence à família *Characidae*, possui ampla distribuição geográfica na América do Sul, sendo encontrado desde a Bacia dos Rios Paraguai-Uruguai até a Bacia do Rio Prata. Apresenta a boca com dentes molariformes; maxilar inferior proeminente; corpo romboidal e comprimido lateralmente, com coloração variando do castanho ao cinza escuro e ventre sempre mais claro. Pode atingir 70 cm de comprimento e pesar até 20 kg, sendo comum peixes de 8 kg no ambiente natural. É uma espécie migradora, com fecundação externa, sem cuidado parental (NAKATANI *et al.*, 2001).

Essa espécie é bastante cultivada nas regiões Sudeste e Centro Oeste do país por apresentar crescimento rápido, carne saborosa e rusticidade. Na natureza, utiliza alimentos bastante diversificados, variando as fontes alimentares em função da sazonalidade. SILVA (1985) verificou que o tipo de alimento observado no estômago do pacu é constituído, principalmente, de folhas, resíduos vegetais e, raramente, restos e esqueletos de peixes e/ou moluscos e crustáceos, comprovando que se trata de espécie onívora com preferência frugívora.

O piaçu pertence à família dos *Anastomideos* e o gênero *Leporinus* é o mais complexo desta família, principalmente em razão do grande número de espécies descritas (aproximadamente 60), da ampla distribuição geográfica e da grande importância para a pesca esportiva e comercial, principalmente as espécies *L. macrocephalus*, *L. friderici*, *L. obtusidens* e *L. elongatus* (RIBEIRO, 1999).

O *L. macrocephalus* habita a bacia do Rio da Prata e apresenta como característica geral a coloração cinza escuro, principalmente por causa da borda lateral escura das escamas. Indivíduos

jovens podem apresentar barras transversais nos flancos; os adultos apresentam três manchas escuras, alongadas verticalmente, sendo a mais posterior algumas vezes difusa; a boca compõe-se por seis dentes no maxilar superior e inferior. Espécie onívora, com tendência à herbívora, pode ser capturada na beira e no canal dos rios, nas baías e a jusante de quedas d'água, principalmente nas proximidades da vegetação. Pode alcançar 60 cm de comprimento e atingir 6,5 kg, no habitat natural (SOARES *et al.*, 2000).

O piaçu é considerado de grande potencial comercial por apresentar crescimento rápido nas fases iniciais, rusticidade ao manejo e resistência às variações de temperatura. Entretanto, são raras as pesquisas para determinação de suas exigências nutricionais, de manejo e profilaxia (SOARES *et al.*, 2000).

PETRERE JUNIOR (1989) ressaltou que, na década de 1980, com a expansão da atividade dos pesque-pagues, procurou-se espécies adaptadas à pesca esportiva destacando-se o piaçu pela agressividade quando capturado e pela carne que possui ótimas características organolépticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do sistema de produção e índices zootécnicos

Na região do Médio Paranapanema, foram identificadas, por meio de entrevistas com piscicultores, 55 propriedades rurais que praticavam o bicultivo do pacu e com o piaçu. Deste total, foram selecionadas quatro propriedades para realização da análise econômica. A escolha das pisciculturas considerou o sistema de manejo alimentar e sanitário (tecnologia representativa regionalmente), localização das pisciculturas (uma por município), ciclo produtivo (12 meses) e destino da produção (comercial). Os empreendimentos estudados situam-se nos municípios de Assis, Cândido Mota, Paraguaçu Paulista e Tarumã.

O questionário utilizado para a coleta dos dados foi composto por 51 perguntas, visando informações sobre o proprietário, propriedade (localização e área), principais atividades desenvolvidas na propriedade, modalidade da piscicultura (monocultivo, policultivo e misto) e características da piscicultura, como: tempo de

funcionamento da piscigranja; quantidade de água disponível; sistema de abastecimento; mecanismo de esvaziamento; área total de espelho d'água; número de viveiros; tamanho dos viveiros; espécies cultivadas; produtividade; densidade de criação; ciclo de produção; mão-de-obra (horas trabalhadas), maquinários e implementos; quantidade de insumos; custo hora-homem e hora-máquina; custo dos insumos; controle sanitário e administrativo; assistência técnica; destino da produção; preço de venda e pontos positivos/negativos da atividade.

A determinação dos sistemas de produção foi baseada no conceito utilizado por MELLO (1988), que define sistema de produção como o conjunto de manejo, prática ou técnica agrícola realizada na condução de uma atividade de maneira mais ou menos homogênea, por grupos representativos de produtores rurais.

Os índices zootécnicos utilizados no presente estudo foram: a) ciclo de produção: 365 dias (um ciclo ano⁻¹); b) densidade: um peixe por m²; c) quantidade da espécie principal (pacu): 85%, quantidade espécie secundária (piaçu): 15%; d) produtividade: 8,5 t há⁻¹ ciclo⁻¹ de pacu e 1,2 t ha⁻¹ ciclo⁻¹ de piaçu; e) taxa de mortalidade: 10%; f) frequência da alimentação: 3 vezes ao dia; g) taxa de conversão alimentar: 1,8:1 para o pacu e 2,0:1 para o piaçu; h) peso médio de venda: 1,2 kg por unidade do pacu e 0,8 kg por unidade do piaçu; i) preço médio de venda: R\$ 3,10 kg⁻¹ de pacu e R\$ 3,80 kg⁻¹ de piaçu; j) vida útil dos equipamentos: 10 anos; k) vida útil dos viveiros escavados: 20 anos e; l) pró-labore do produtor: o equivalente a um salário mínimo (R\$ 410,00 por mês).

Os valores monetários utilizados neste estudo foram obtidos no mês de outubro de 2007. A cotação do dólar correspondeu a R\$1,81.

Análise econômica

Determinação do custo operacional de produção e indicadores da rentabilidade econômica

A metodologia utilizada para a estimativa do custo operacional de produção foi a do Instituto de Economia Agrícola (IEA), descrita por MATSUNAGA *et al.* (1976), com algumas adaptações. As estruturas consideradas no sistema produtivo foram: custo operacional efetivo (COE) = despesas efetuadas com mão-de-

obra, operações de máquinas/equipamentos e materiais consumidos ao longo do processo produtivo; custo operacional total (COT) = custo operacional efetivo acrescido dos gastos com a depreciação de máquinas, com os encargos sociais diretos (33% sobre o salário da mão-de-obra permanente) e com a Contribuição de Seguridade Social Rural (CESSR = 2,3% sobre a Receita Bruta).

Os indicadores dos resultados de rentabilidade adotados no trabalho foram os definidos em MARTIN *et al.* (1998) e LAZZARINI NETO (1995):

a) Receita Bruta (RB): receita esperada para determinada produção por hectare para um preço de venda pré-definido, ou efetivamente recebido, ou seja:

$$RB = Pr \times Pu$$

onde: Pr = produção da atividade por unidade de área;

Pu = preço unitário do produto

b) Lucro Operacional (LO): diferença entre a RB e o COT por hectare. O indicador do resultado do lucro operacional mede a lucratividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade. Desse modo tem-se:

$$LO = RB - COT$$

c) Margem Bruta (MB): margem em relação ao COT, isto é, o resultado obtido após o produtor arcar com o custo operacional, considerando determinado preço unitário de venda e a produtividade do sistema de produção para a atividade. Formalizando, tem-se:

$$MB = (RB - COT) / COT \times 100$$

d) Índice de Lucratividade (IL): relação entre o LO e a RB, em percentagem. Medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais. Então:

$$IL = (LO / RB) \times 100$$

Os custos diretos de produção relacionados com o produto, como o alevino e ração, foram estimados para cada espécie e; os indiretos, despesas comuns do bicultivo do pacu e do piaçu, representados pelos custos com a mão-de-

obra, calcário, adubo, combustível, lubrificante, graxa e operação e depreciação de máquinas, foram estimados com base no critério da receita ou RB, ou seja, o produto que gerou mais renda arcou com o equivalente percentual destes custos. Portanto, os percentuais dos custos indiretos para o pacu e para o piaçu foram equivalentes a 85% e 15%, respectivamente. Assim, foram estimados os indicadores econômicos acima descritos por espécie, além do ponto de nivelamento (PN), que determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo, dado o preço de venda unitário, conforme segue:

$$PN = COT / Pu$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O COT do bicultivo do pacu com o piaçu, na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, na safra 2007/08, por ciclo hectare⁻¹, correspondeu a R\$ 22.051,20 (US\$ 12,182.90). O COE representou R\$ 20.357,70 (US\$ 11,247.30) por ciclo hectare⁻¹, ou seja, R\$ 1.696,40 (US\$ 937.30) por mês. O COT, por quilo de pacu e de piaçu foi equivalente a R\$ 2,20 (US\$ 1.20) e R\$ 2,60 (US\$ 1.40), respectivamente (Tabela 1).

O COT apresentado por MARTINS *et al.* (2001) foi inferior ao estimado no presente trabalho em decorrência, principalmente, do aumento do preço da ração que foi de aproximadamente 110% nos últimos cinco anos (FURLANETO, 2008).

Os gastos com a ração foram de R\$ 12.882,60 (pacu) e R\$ 2.020,80 (piaçu) por ciclo hectare⁻¹. A mão-de-obra, segundo item mais representativo, respondeu por R\$ 2.462,50 (pacu) e R\$ 434,60 (piaçu). O custo para aquisição dos alevinos foi de R\$ 930,00 (pacu) e R\$ 130,00 (piaçu). Estes valores mostram que o sistema de produção dos peixes na região do Médio Paranapanema, apesar de exigir mão-de-obra constante, como é o caso da alimentação, que é oferecida em média três vezes ao dia, é bastante simplificado, desde que seguidas às recomendações técnicas como a utilização de recursos hídricos apropriados para o desenvolvimento da atividade, monitoramento da qualidade da água e povoamento dos viveiros escavados obedecendo ao limite de um peixe por m², caracterizado para este sistema de produção.

Tabela 1. Estimativa do custo operacional de produção do bicultivo do pacu com o piaçu, por espécie ciclo⁻¹ hectare⁻¹, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2007/08

Item	Pacu		Piaçu		Pacu	Piaçu
	R\$	US\$	R\$	US\$	%COT	%COT
Mão-de-Obra	2.462,50	1.360,50	434,60	240,10	13,0	14,2
Calcário	110,00	60,80	19,40	10,70	0,6	0,6
Adubo	278,10	153,60	50,00	27,60	1,5	1,6
Alevino	930,00	513,80	130,00	71,80	4,9	4,2
Ração	12.882,60	7.117,50	2.020,80	1.116,50	67,8	66,0
Combustível/lubrificante/graxa	23,50	13,00	4,20	2,30	0,1	0,1
Operações de máquinas	860,20	475,20	151,80	83,90	4,5	5,0
Custo operacional efetivo (COE)	17.546,90	9.694,40	2.810,80	1.552,90	92,4	91,8
Depreciação de máquinas	225,10	124,40	39,00	21,50	1,2	1,3
Encargos sociais diretos	610,70	337,40	107,80	59,50	3,2	3,5
CESSR	606,10	334,80	104,90	57,90	3,2	3,4
Custo operacional total (COT)	18.988,70	10.491,00	3.062,50	1.692,00	100,0	100,0
Custo operacional por unidade (kg)	2,20	1,20	2,60	1,40		

Cotação do dólar: R\$ 1,81.

Os itens mais onerosos no custo de produção das duas espécies referem-se à alimentação, sendo 73,4% e 71,9%, mão-de-obra 14,0% e 15,5%, aquisição dos alevinos 5,3% e 4,6% e gastos com as operações de máquinas 4,9% e 5,4% do COE do pacu e piaçu, respectivamente. Os demais insumos representaram 2,3% do COE do pacu e 2,6% do COE do piaçu. As despesas com a alimentação e a ração, também, foram elevadas nos estudos apresentados TINOCO (2006) e SABBAG *et al.* (2007).

Os custos com a depreciação de máquinas, encargos sociais diretos e Contribuição de Seguridade Social Rural (CESSR) somaram 7,6% do COT do pacu e 8,2% do COT do piaçu (Figura 1). Desse montante, os itens mais representativos corresponderam aos encargos sociais diretos e a CESSR indicando que para a análise econômica dos projetos de piscicultura, a inclusão destes tópicos é fundamental para a determinação mais precisa do custo operacional por unidade. Ressalta-se que, as despesas com a assistência técnica (5,0% sobre o COE) e encargos financeiros do capital de custeio, ou seja, custos dos empréstimos bancários (8,75% a.a. sobre 50,0% do COE) que não foram considerados neste estudo, quando efetivos precisam ser contabilizados no cálculo do COT.

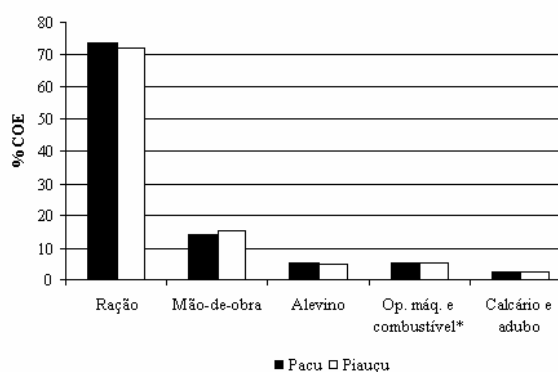


Figura 1. Comparação entre os percentuais do custo operacional efetivo (COE) do bicultivo do pacu com o piaçu, por espécie ciclo⁻¹ hectare⁻¹, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2007/08. * Combustível: óleo diesel, lubrificante e graxa

Quanto às operações de máquinas, a utilização de aeradores, um dos equipamentos relativos mais onerosos na piscicultura, não é, usualmente, empregado na região do Médio Paranapanema em decorrência da grande disponibilidade hídrica regional que propicia boa taxa de renovação de água, da declividade natural dos terrenos e do tipo de solo (argilosos) reduzindo dessa maneira o custo operacional total de produção.

Os indicadores de rentabilidade do bicultivo do pacu com o piaçu apresentaram-se positivos para as duas espécies. A RB correspondeu a R\$ 26.350,00 (US\$ 14.558,00) por hectare de criação de pacu e R\$ 4.560,00 (US\$ 2.519,30) por hectare para o piaçu, totalizando LO de R\$ 7.361,30 (US\$ 4.067,00) e R\$ 1.497,50 (US\$ 827,30) para o cultivo do pacu e do piaçu, respectivamente. Portanto, para obtenção de um pró-labore mensal de um salário mínimo, ou seja, R\$ 410,00 (US\$ 226,50) o módulo mínimo para o bicultivo analisado na região do Médio Paranapanema equivale a uma área de 0,5 hectare de espelho d'água. O investimento inicial para essa área (0,5 ha) foi estimado em R\$ 22.847,50, ou seja, US\$ 12.622,90 (custo com o projeto, taxa de regularização, aquisição de equipamentos e construção das estruturas da piscicultura) (FURLANETO, 2008). A produtividade média esperada é de 4.850,0 kg de peixe, produção esta que atende a quantidade mínima de peixe, por viagem, exigida pelo comprador.

A MB, após cobrir as despesas do COE e COT, apresentou um percentual de 38,8% para o pacu e 48,9% para o piaçu, valores estes relativamente altos em comparação com as demais atividades agropecuárias. O IL, que representa a relação entre o LO e a RB, em percentagem, foi de 27,9% no cultivo do pacu e 32,8% na criação de piaçu indicando que se houver aumento na produtividade ou no preço de venda, este índice tornar-se-á mais atraente, apesar da boa lucratividade já observada na piscicultura.

O PN foi de 6.125,4 kg por hectare para o pacu e 805,9 kg por hectare para o piaçu. Portanto, a quantidade obtida no bicultivo do pacu com o piaçu foi suficiente para cobrir todas as despesas realizadas durante o ciclo produtivo (Tabela 2).

Nas análises econômicas apresentadas por SCORVO FILHO *et al.* (1998) e TAKAHASHI *et al.* (2004) observou-se, também, que a piscicultura proporciona boa lucratividade para o produtor rural. Porém, ressalta-se que a adoção de tecnologias adaptadas às condições locais é primordial para a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade no decorrer dos anos.

Tabela 2. Indicadores de rentabilidade do bicultivo do pacu com o piaçu, por espécie ciclo⁻¹ hectare⁻¹, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2007/08.

Indicador	Unidade	Pacu	Piaçu
Produtividade	Kg ha ⁻¹	8.500,00	1.200,00
Preço médio	R\$ kg ⁻¹	3,10	3,80
Receita bruta	R\$ ha ⁻¹	26.350,00	4.560,00
Lucro operacional	R\$ ha ⁻¹	7.361,30	1.497,50
Margem bruta	%	38,80	48,90
Índice de lucratividade	%	27,90	32,80
Ponto de nivelamento	Kg ha ⁻¹	6.125,40	805,90

CONCLUSÕES

Considerando que a área mínima necessária para cobrir todos os custos de produção (módulo mínimo) e fornecer um salário mínimo de *pró-labore* ao piscicultor, correspondeu a 0,5 ha de espelho d'água e que na região do Médio Paranapanema a área média de espelho d'água por produtor é de 0,6 ha, concluiu-se que o bicultivo do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com o piaçu (*Leporinus macrocephalus*) em viveiros escavados é uma alternativa de renda para empreendedores rurais regionais.

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o cultivo de peixes é uma atividade econômica bastante competitiva. Portanto, cada vez mais ferramentas como o estudo do custo de produção e dos indicadores de rentabilidade tornam-se primordiais para gerenciamento do agronegócio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Professores Dra. Maria Inez Espagnolli Geraldo Martins, Dr. Luiz Edivaldo Pezzato e Dr. Elias José Simon às sugestões e contribuições no trabalho.

REFERÊNCIAS

- AYROZA, L.M.S.; AYROZA, D.M.M.R.; SUSSEL, F.R.; SALLES, F.A.; FURLANETO, F.P.B.; ROMAGOSA, E.; SCORVO FILHO, J.D. 2007 Aqüicultura. In: DUARTE, A.P. (Ed.). *Dois décadas da Estação Experimental de Agronomia -*

- APTA Médio Paranapanema (*histórico, presente e perspectivas*). Campinas: Instituto Agronômico. p.133-143.
- BOLL, M.G. 1994 *Estudos bioeconômicos exploratório do policultivo de peixes em Santa Catarina*. Florianópolis. 158p. (Dissertação de Mestrado em Aqüicultura, UFSC).
- CALDERÓN, L.E.V. 2003 *Avaliação econômica da criação de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede: estudo de casos*. Jaboticabal. 87p. (Dissertação de Mestrado em Aqüicultura, CAUNESP).
- COLBERT, E. e MORALES, M. 1991 *Evolution of the vertebrates*. New York: John Wiley Liss and Son. 470p.
- CONTE, L. 2002 *Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do Estado de São Paulo: estudos de casos*. Piracicaba. 59p. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, ESALQ/USP).
- FURLANETO, F.P.B. 2008 *Eficiência econômica e energética do bicultivo de peixes na região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo*. Botucatu. 73p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Agrônomicas, UNESP).
- FURLANETO, F.P.B.; AYROZA, D.M.M.R.; AYROZA, L.M.S. 2006a Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanques-rede no Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. *Informações Econômicas*, São Paulo, 36(3): 63-69.
- FURLANETO, F.P.B.; AYROZA, L.M.S.; AYROZA, D.M.M.R.; MARTINS, M.I.E.G. 2006b Custo de produção e impacto da política pública na piscicultura em tanques-rede no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, Fortaleza. 23-27/jul./2006. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. 1 CD-ROM.
- HERMES, C.A.; OLIVEIRA, L.G.; MINOZZO, M.; VAZ, S.K.; MARTINS, R.S. 2000 Gerenciamento de propriedades piscícolas: apuração de custos para a produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) na região Oeste do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11., Florianópolis, 29-31 jul./2000. *Anais...* Florianópolis: Associação Brasileira de Aqüicultura. 1 CD-ROM.
- HOLANDA JUNIOR, E.V.; RIBEIRO, L.P.; ALT, V.B.R.; HOLANDA, E.D.; MIRANDA, M.O.T. 2000 Análise de viabilidade financeira de projetos de piscicultura. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 21: 10-15.
- LANDELL, M.C. 2007 *Avaliação do desempenho de tilápias (*Oreochromis niloticus* Trewavas, 1983) em tanques-rede na represa de Jurumirim/Alto Rio Paranapanema*. Jaboticabal. 106p. (Dissertação de Mestrado em Aqüicultura, CAUNESP).
- LAZZARINI NETO, S. 1995 *Controle da produção e custos*. São Paulo: SDF Editores. 63 p. (Coleção lucrando com a pecuária, v. 9).
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D/M.; ANGELO, J.A.; OKAWA, H. 1998 Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, São Paulo, 28(1): 7-28.
- MARTINS, C.V.B.; OLIVEIRA, D.P.; MARTINS, R.S.; HERMES, C.A.; OLIVEIRA, L.G.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G.; CUNHA, M.; ZACARKIN, C.E. 2001 Avaliação da piscicultura na região Oeste do Estado do Paraná. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 27(1): 77-84.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. 1976 Metodologia do custo de produção adotado pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, 23: 123-139.
- MELLO, N.T.C. 1988 Proposta de nova metodologia de custo de produção do Instituto de Economia Agrícola. *Relatório de pesquisa do Instituto de Economia Agrícola 14/88*, São Paulo, 13p.
- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A.A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P.V.; MAKRAKIS, M.C.; PAVANELLI, C.S. 2001 *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. Maringá: EDUEM. 357p.
- PETRERE JUNIOR, M. 1989 River fisheries in Brazil: a review. *Regulated Rivers: Research & Management*, Toronto, 4: 1-16.

- RIBEIRO, R.P. 1999 *Desenvolvimento, sobrevivência e seletividade alimentar de pós-larvas de piavuçu, Leporinus macrocephalus, submetidos a diferentes dietas, associados aos fatores abióticos e bióticos*. Maringá. 150 p. (Tese de Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, UEM).
- SABBAG, O.J.; ROZALES, R.R.; TARSITANO, M.A.A.; SILVEIRA, A.N. 2007 Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. *Custos e @gronegócio*, Recife, 3(2): 86-100.
- SCORVO FILHO, J.D.; MARTIN, N.B.; AYROZA, L.M.S. 1998 Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. *Informações Econômicas*, São Paulo, 28(3): 41-60.
- SCORVO FILHO, J. D. 1999 *Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões do Estado de São Paulo*. Jaboticabal. 120p. (Tese de Doutorado em Aqüicultura, CAUNESP).
- SOARES, C. M.; HAYASHI, C.; FURUYA, V.R.B.; FURUYA, W.M.; GALDIOLO, E.M. 2000 Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 29(1):15-22.
- SOUZA, V.L. URBINATI, E.C.; MARTINS, M.I.E.G.; SILVA, P.C. 2003 Avaliação do crescimento e do custo da alimentação do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887) submetido a ciclos alternados de restrição alimentar e realimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Brasília, 32(1): 19-28.
- SOUZA FILHO, J.; SCHAPPO, C.L.; TAMASSIA, S.T.J. 2003 Custo de produção do peixe de água doce. *Cadernos de Indicadores Agrícolas*, Florianópolis: Instituto CEPA/EPAGRI, 40p.
- TAKAHASHI, L.S.; GONÇALVES, F.D.; ABREU, J.S.; MARTINS, M.I.E.G.; FERREIRA, A.C.M. 2004 Viabilidade econômica da produção de piauçu *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). *Scientia Agricola*, Piracicaba, 61(2): 228-233.
- TINOCO, S.T.J. 2006 Análise sócio-econômica da piscicultura em unidades de produção agropecuária familiares da região de Tupã, SP. Jaboticabal. 94p. (Tese de Doutorado em Aqüicultura, CAUNESP).