

RETORNO ECONÔMICO NA PRODUÇÃO DE PACU (*PIARACTUS MESOPOTÂMICUS*) EM TANQUES-REDE NO RESERVATÓRIO DE ITAIPU

Josemar Raimundo da Silva, Guilherme Wolff Bueno, Aldi Feiden, Arcangelo Augusto Signor, Wilson Rogério Boscolo.
e-mail:guilhermezoo@yahoo.com.br.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Engenharia e Ciências Exatas - Toledo.

Palavras-chave: agronegócio; análise de rentabilidade; aquicultura em tanques-rede; espécies nativas; reservatório de Itaipu.

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar a rentabilidade econômica de um projeto aquícola em tanques-rede para o cultivo de pacu (*Piaractus mesopotâmicus*), propiciando assim informações para a tomada de decisão de investidores, produtores, técnicos, órgãos de fomento e demais instituições afetas à área. Para avaliação dos cenários de rentabilidade econômica utilizou-se o método determinístico com auxílio de uma planilha eletrônica. Verificou-se que os índices de retorno econômico na produção de pacu em tanques-rede no reservatório de Itaipu apresentaram os piores resultados no cenário I com índice de lucratividade de -17,22%, devido à conversão alimentar (CA) de 3,58 e o preço da ração de R\$ 0,75 kg. A análise do retorno sobre o investimento (ROI) apresentou os índices de 1,30; 1,36; 1,47 e 1,54 entre os cenários A a D, respectivamente. O ponto de equilíbrio financeiro médio entre as projeções foi de R\$ 226.921,126 e a média do volume mínimo a ser produzido foi de 55.286,70 kg de pacu, baseando-se no ponto de equilíbrio físico do projeto com 160 tanques-rede. Para o melhor retorno econômico deve-se produzir no mínimo 40.946,35 kg de pacu em 160 tanques-rede com uma conversão alimentar de 2,49 e preço de venda do peixe a R\$ 4,00 atingindo 31,78% de lucratividade sobre a receita bruta com um ROI de 1,5393.

Introdução

O desenvolvimento da atividade pesqueira, para fazer frente à constante elevação da demanda mundial por alimentos, engendrou uma série de políticas que incentivaram a ampliação da produção pesqueira mundial. Estas políticas de incentivo geraram modelos de desenvolvimento da atividade da pesca extrativa, que não pesaram, tampouco se preocuparam com os estoques pesqueiros, levando estes para próximo do limite ou capacidade máxima de exploração sustentável (OSTRENSKY et al, 2008).

Diversos estudos e documentos apontam a crise atual que atravessa o setor de pesca extrativa, face às escolhas econômicas e ambientalmente insustentáveis implementadas pelas políticas pesqueiras de diversos países (ABDALLAH, 1998; MARRUL FILHO (2001); SONODA (2002); FAO (2006).

Por outro lado, o aumento da produção mundial de organismos aquáticos tem sido possível em função do crescimento em nível mundial da aquicultura, destacando-se a piscicultura continental, em diferentes modelos de sistemas de produção, a qual tem se mostrado como a melhor alternativa de ampliação da produção de forma sustentável.

No Brasil há cerca de 5,5 milhões de hectares em represas ou reservatórios naturais e artificiais. Boa parte destes recursos estão depositados em reservatórios de grande ou pequeno porte, que inicialmente serviram para fins específicos, por exemplo obras contra as secas, ou para geração de energia (SEAP, 2007).

Bueno et al. (2008) ressalta que a região oeste do Paraná, tradicional nos sistemas de cultivo em viveiros escavados, apresenta um potencial de produção aquícola ascendente para o sistema de cultivo em tanques-rede ou gaiolas, devido a sua vasta rede hídrica, principalmente no reservatório de Itaipu. Segundo a Itaipu Binacional (2008), na sua margem brasileira possui cerca de 20 braços, os quais poderão ter seus parques aquícolas, que através de estudos de capacidade suporte e a produção de peixes podem contribuir com 50 mil toneladas de pescado cultivado por ano, em condições de perfeita sustentabilidade ambiental, envolvendo aproximadamente 4.000 a 5.000 pessoas.

Estes novos modelos de produção e o crescimento do consumo de peixes promovem o avanço da aquicultura, que por sua vez, demandam informações para tomada de decisão sobre a viabilidade econômica e a rentabilidade dos empreendimentos aquícolas, principalmente no que se refere às espécies de peixes nativos. Os investidores, produtores, técnicos, órgãos de fomento e demais instituições afetas à área, necessitam de informações seguras para tomada de decisão relativa à viabilidade e retorno econômico financeiro de projetos aquícolas.

Estudos desta natureza vêm sendo desenvolvidos em cultivos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em reservatórios por Conte (2002); Medeiros (2002); Ono e Kubitza (2003); Marengoni e Bueno (2005); Kubitza e Campos (2005); Scorvo-Filho et al. (2006); Furlaneto et al. (2006). Porém, há uma grande lacuna de informações de projetos de rentabilidade e viabilidade econômica para espécies nativas que também apresentam potencial produtivo, como o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), jundiá (*Rhamdia quelen*), surubim (*Pseudoplatystoma sp.*), entre outras não exóticas.

Diante disso, a análise de investimentos tem como objetivo auxiliar nos processos de tomada de decisão, através de cálculos que possibilitem a escolha entre cenários de alternativas de investimentos em relação ao tempo de retorno, lucratividade e rentabilidade, com o propósito de obtenção da otimização de recursos.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os cenários de rentabilidade e retorno econômico durante a produção de pacu (*P.*

mesopotamicus) em 160 tanques-rede em uma área aquícola no reservatório de Itaipu.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no período de 2006 a 2007 durante o cultivo experimental de pacu (*P. mesopotamicus*) em uma área aquícola instaladas na zona de transição do reservatório da Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional, no município de Santa Helena, na área do refúgio Biológico no Oeste do Estado do Paraná, Brasil, com as coordenadas geográficas W54°21'196", S24°51'105", W54°21'078", S24°51'192", e W54°21'224", S24°51'143", pertencente à bacia hidrográfica do Paraná III.

Para a avaliação dos índices zootécnicos do pacu, seguiu-se o avaliado por Signor (2006) que acompanhou os parâmetros zootécnicos durante 154 dias. A partir das características técnicas do projeto foram levantadas informações relevantes, as quais fundamentaram o estudo e as projeções da produção e estimativas de custos e receitas.

Para a realização do experimento foram elaboradas seis rações experimentais extrusadas com níveis de 25%, 30% e 35% de proteína e dois níveis de energia 3.000 e 3.350 kcal/kg de energia digestível, as quais foram cotada a um custo mínimo de R\$ 0,6637/kg, custo máximo de R\$ 0,7502/kg, sendo utilizado para os cálculos o custo intermediário de R\$ 0,7070/kg.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e três repetições totalizando 18 tanques-rede de 5m³ com densidade de 44 pacus/m³ com peso inicial médio de 293,38±5,67g. Em seguida, os cálculos de produção foram estipulados para um empreendimento aquícola com 160 tanques-rede, conforme estabelecido pelo plano diretor da Itaipu Binacional para produção neste braço de reservatório, atendendo a capacidade suporte local. As cotações dos preços do quilo do pacu vivo foram obtidas da SEAB/DERAL no Paraná, para época de estudo, os quais foram de 2,99; 3,37; 3,85 e 4,00 R\$/kg/vivo de 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente.

De acordo com as condições locais deste estudo, não fora contabilizado a construção de um galpão para armazenamento dos equipamentos e acondicionamento da ração, por já possuí-lo no local do experimento, não obstante, em outros empreendimento deste formato que não possua local para armazenamento e acondicionamento dos insumos, este item deverá ser considerado nos cálculos do investimento inicial.

Os equipamentos necessários para desenvolvimento da produção, assim como equipamentos para manejo, biometrias e acompanhamento da qualidade da água foram definidos através de pesquisa de campo e consulta as empresas especializadas do ramo.

A depreciação foi calculada pelo método linear, tomando-se o valor do equipamento diminuído do valor residual e dividido pela vida útil.

Os gastos com a adequação das normas e legislação pertinente ao licenciamento, instalação e operação da atividade foram levantadas de

acordo com Filippetto (2004) e pesquisas junto ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) seguindo a portaria IAP nº 112 de 14/07/2005.

De posse destes dados, fez-se a simulação dos resultados para diversos cenários de rentabilidade econômica, através de modelos determinísticos em planilhas do Excel®. Assim, foram estabelecidos diversos cenários possíveis, desde os mais prováveis A e B, os mais otimistas C e D, e por final os pessimistas E a J.

Os dados do custo de produção, receitas e montagem do fluxo de caixa foram baseados na estrutura de Custo Operacional (COP) proposta por Matsunaga et al. (1976), orientando assim a coleta de dados primários e, por conseguinte no estabelecimento dos custos de produção. Contudo, foram estabelecidos os seguintes Indicadores de Rentabilidade do Empreendimento: **Receita Bruta (RB)** - Receita obtida pela venda da produção; **Lucro Bruto (L)** - Lucro obtido pela diferença entre a **RB** e o **Custo Total de Produção (CT)**; **Lucro Operacional (LO)** ou **Receita Líquida (RL)** - Lucro obtido pela diferença entre Receita Bruta (RB) e o Custo Operacional Total (COT); **Margem de Contribuição (MC)** - Diferença entre a **RB** e os Custos Variáveis (**CV**); **Margem Bruta do Custo Total (MB_{CT})** - Definida pela relação entre o lucro e custo total de produção; **Margem Bruta do Custo Operacional Total (MB_{COT})** - Relação entre o lucro operacional (ou receita operacional) e custo operacional total de produção; **Custo Médio (CMe)** - Expresso pela relação entre os Custos Total de Produção, dividido pela quantidade produzida; **Índice de Lucratividade (IL)** - relação entre o Lucro (RB – CT) e demonstra o percentual da receita obtida com a venda da produção; **Retorno Sobre o Investimento Operacional (RIO)** - relação entre o Lucro Operacional pelo investimento e demonstra o percentual da receita obtida com a venda da produção e o **Ponto de Nivelamento ou Ponto de Equilíbrio Físico e Financeiro**: São indicadores importantes para avaliação econômica da atividade produtiva. Propiciam a determinação da quantidade mínima (**Q_{mín}**) ou do preço mínimo (**P_{mín}**) para cobertura dos custos.

Na Tabela 1, verificam-se as projeções dos custos operacionais e o investimento inicial para o projeto de criação de pacu em tanques-rede, onde os itens para investimento inicial foram pesquisados junto às empresas da região oeste do Paraná afim de efetuar a implantação do projeto em escala econômica para 160 tanques-rede em um ciclo de produção de seis meses.

Tabela 1 - Levantamento das variáveis financeiras para investimento inicial para produção pacu (*Piaractus mesopotâmicus*) em 160 tanques-rede no reservatório de Itaipu.

	Investimento Inicial	Unidade de Medida	Quantidade	Custo unitário R\$	Custo capital fixo R\$ (a)	Vida útil (anos)	Depreciação linear anual R\$ (b)	Total R\$ (a) + (b)
1	CONSTRUÇÃO CIVIL							
1.1	Galpão e área administrativa (existente na área de estudo)	Unidade	-	-	-	20	-	-
2	EQUIPAMENTOS							
2.1	Tanques-rede de engorda (1,75mx1,75mx1,75m)	Unidade	160	674,94	107.990,40	5	21.598,08	129.588,48
2.3	Balança	Unidade	1	150,00	150,00	10	15,00	165,00
2.4	Oxímetro	Unidade	1	1.900,00	1.900,00	5	380,00	2.280,00
2.5	Puçás (para peixes Alevinos e Juvenis)	Unidade	2	30,00	60,00	2	30,00	90,00
2.6	Puçás (para peixes adultos)	Unidade	2	45,00	90,00	2	45,00	135,00
2.7	Baldes (alumínio 45 l)	Unidade	4	70,00	280,00	2	140,00	420,00
2.8	Coletes salva-vidas	Unidade	4	70,00	280,00	2	140,00	420,00
2.9	Kit para análise da água	Unidade	1	1.100,00	1.100,00	1	1.100,00	2.200,00
2.10	Corda em polietileno para amarração (torcida de 1 pol.)	Metro	900	3,80	3.420,00	5	684,00	4.104,00
2.11	Poita de fundeio em concreto (300 a 600 kg)	Unidade	36	80,00	2.880,00	5	576,00	3.456,00
2.12	Bóias de fundeio para poita (vol. 100 l)	Unidade	32	36,00	1.152,00	5	230,40	1.382,40
2.13	Bóias de sinalização e demarcação com faixa refletiva	Unidade	4	37,00	148,00	5	29,60	177,60
3	EMBARCAÇÕES							
3.1	Barco de alumínio de 5 m x 1,3 m	Unidade	1	3.650,00	3.650,00	10	365,00	4.015,00
3.2	Motor para barco com 15 HP e 2T	Unidade	1	5.400,00	5.400,00	10	540,00	5.940,00
3.3	Balça para pesca	Unidade	1	4.500,00	4.500,00	10	450,00	4.950,00
4	Serviços de documentação							
4.1	Projeto técnico (5% de 1+2+3+4)	Unidade	1	6.650,02	6.650,02			
4.2	Licença prévia (IAP)	Unidade	1	129,95	129,95	2		
4.3	Licença de instalação (IAP)	Unidade	1	847,274	847,27	2		
4.4	Licença de operação (IAP)	Unidade	1	582,176	582,18	5		
4.5	Imprensa/Diário Oficial	Unidade	1	50	50,00	5		
4.6	Diário Oficial 2ª fase	Unidade	1	200	200,00	5		
4.7	Publicação em jornal de circulação	Unidade	1	50	50,00	5		
Total do Capital Fixo e da Depreciação (R\$)					141.509,82		26.323,08	159.323,48

Fonte: Dados de Campo (2007).

Resultados e Discussão

A rentabilidade e o retorno econômico na produção de peixes diferenciam-se de acordo com o sistema de cultivo o qual o empreendedor irá utilizar podendo este ser intensivo, extensivo ou semi-intensivo (OSTRENSKY, et al. 2008). Furlaneto et al. (2006) analisando o cultivo de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede de 6m³ no rio Paranapanema, estado de São Paulo encontraram uma rentabilidade mínima de 173t/ciclo/ha, atingindo 10% de lucratividade em 6 meses. Valores aquém dos obtidos pelos sistemas tradicionais de cultivo de peixes tropicais e m viveiros escavados, que quando bem manejados, representam rentabilidade de 12,7% em 12 meses (CRIVELENTI, et al., 2006). Tal fato pode ser explicado devido as maiores densidades empregadas e o melhor aproveitamento das dietas pelos peixes confinados, as condições ambientais do local e a biomassa produtiva utilizada por ciclo de produção que tornam-se delimitadores do tempo de retorno do investimento e da capacidade suporte do ambiente, fatores que correlacionam-se a sustentabilidade do sistema produtivo (KUBITZA, 1999). Marengoni e Bueno (2005) também avaliando a rentabilidade da tilápia do Nilo em tanques de 4m³ durante 135 dias sob uma densidade de 400 peixes/m³ obtiveram lucro de 41,50 R\$/m³. Neste experimento, através da simulação do retorno econômico e rentabilidade do cultivo de pacu com densidade de 44 peixes/m³ em 160 tanques-rede durante 6 meses, obteve-se a produtividade de 75,03 kg/m³/ano e no melhor cenário econômico (“D”) uma lucratividade sobre receita bruta de 31,78% com índice de lucratividade de 1,31 (Tabela 2).

Um dos principais fatores limitantes no cultivo de peixes está relacionado ao custo com a ração e segundo Andrade et al. (2005), a ração corresponde a 52,19% do custo de produção. Para Crivelenti et al. (2006), este item contribui com 41,07% no custo total. Entretanto, a utilização de novas estratégias de manejo alimentar no cultivo de peixes contribuirá com a queda nos custos com a alimentação, ocasionando a melhor lucratividade dentro do empreendimento aquícola (KUBITZA, 2004). Na maioria dos casos, o produtor adere aos modelos pré-estabelecidos pelas empresas de rações e às orientações dos técnicos do ramo, os quais geralmente não fazem o planejamento zootécnico específico para cada realidade, ocasionando a menor rentabilidade do sistema de cultivo, desperdício de estrutura e maior poluição do ambiente. Estas projeções de cenários mais pessimistas estão representadas nos itens de E a J na Tabela 2, diminuindo assim as possibilidades deste produtor de tornar-se competitivo dentro dos novos moldes da aquíicultura mundial (ELER e MILLANI, 2007). Furuya (2007) e Boscolo et al. (2008) vêm demonstrando que algumas estratégias no manejo nutricional dos peixes como a formulação de rações através do conceito de proteína ideal, da consideração do valor nutritivo dos alimentos, determinação da exigências para cada espécie, redução da proteína da dieta, melhora do processamento, uso de pró-nutrientes e fornecimento mínimo de fósforo disponível trazem maior eficiência dos peixes na conversão alimentar (CA), ganho de peso diário, declinando o tempo de cultivo que irá perfazer maior retorno econômico sobre o tempo do investimento, além da menor emissão de efluentes.

Tabela 2 - Análise de sensibilidade através da simulação das variáveis de produção e economia durante o cultivo de pacu em 160 tanques-rede em seis meses (um ciclo) com peso final de 1 kg no reservatório de Itaipu.

Itens Nº	Indicador	Cálculo (itens)	Cenários a partir dos dados da pesquisa de campo e índices zootécnicos									
			Cenário A	Cenário B	Cenário C	Cenário D	Cenário E	Cenário F	Cenário G	Cenário H	Cenário I	Cenário J
1	Ciclo de Produção/Ano		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	Conversão Alimentar (kg ração / kg de peixe)		2,92	2,92	2,49	2,49	3,58	3,58	2,92	2,92	3,58	3,58
3	Custo da ração (R\$/kg)		0,7070	0,7070	0,6637	0,6637	0,7502	0,7502	0,7502	0,7502	0,7502	0,7502
4	Nº de Tanques-rede		160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
5	Preço de Venda (R\$)		3,85	4,00	3,85	4,00	3,85	4,00	3,85	4,00	3,85	4,00
6	Volume útil Tanque-rede (m³)		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
7	Produtividade (kg/m³/ano)	8 / (4 x 6)	75,03	75,03	75,03	75,03	75,03	75,03	75,04	75,04	75,04	75,04
8	Produção kg/ciclo		60.023,76	60.023,76	60.023,76	60.023,76	60.023,76	60.023,76	60.032,00	60.032,00	60.032,00	60.032,00
9	Taxa de Sobrevivência (%)		97,95	97,95	97,95	97,95	97,95	97,95	80,00	80,00	80,00	80,00
10	Receita Bruta (R\$)	1 x 5 x 8	231.091,48	240.095,04	231.091,48	240.095,04	231.091,48	240.095,04	231.123,20	240.128,00	231.123,20	240.128,00
11	COE (R\$/Ciclo)		162.699,08	162.699,08	137.462,32	137.462,32	200.770,88	200.770,88	207.451,62	207.451,62	244.606,33	244.606,33
12	COT (R\$/Ciclo)		189.022,16	189.022,16	163.785,40	163.785,40	227.093,96	227.093,96	233.774,70	233.774,70	270.929,41	270.929,41
13	COE Médio (R\$/Ciclo)	11 / 8	2,71	2,71	2,29	2,29	3,34	3,34	3,46	3,46	4,07	4,07
14	COT Médio (R\$/Ciclo)	12 / 8	3,15	3,15	2,73	2,73	3,78	3,78	3,89	3,89	4,51	4,51
15	Margem de Contribuição (R\$)		68.392,39	77.395,96	93.629,15	102.632,72	30.320,60	39.324,16	23.671,58	32.676,38	-13.483,13	-4.478,33
16	Ponto de Equilíbrio Físico (kg)		49.096,67	47.255,54	42.541,66	40.946,35	58.985,44	56.773,49	60.720,70	58.443,68	70.371,27	67.732,35
17	Ponto de Equilíbrio Financeiro (R\$)	5 x 16	189.022,16	189.022,16	163.785,40	163.785,40	227.093,96	227.093,96	233.774,70	233.774,70	270.929,41	270.929,41
18	Lucro Bruto (R\$)	10 - 11	68.392,39	77.395,96	93.629,15	102.632,72	30.320,60	39.324,16	15.273,50	24.278,30	-21.881,21	-12.876,41
19	Depreciação (R\$)		26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08	26.323,08
20	Lucro Operacional (R\$)	18 - 20	42.069,31	51.072,88	67.306,07	76.309,64	3.997,52	13.001,08	-2.651,50	6.353,30	-39.806,21	-30.801,41
21	Lucratividade sobre Rec. Bruta (%)	(20/10)x100	18,20%	21,27%	29,13%	31,78%	1,73%	5,41%	-1,15%	2,65%	-17,22%	-12,83%
22	Índice de Lucratividade (Fator)	(20 / 11)	1,1820	1,2127	1,2913	1,3178	1,0173	1,0541	0,9885	1,0265	0,8278	0,8717
23	Retorno Sobre Investimento (ROI)		1,2973	1,3609	1,4756	1,5393	1,0282	1,0919	0,9813	1,0449	0,7187	0,7823

Fonte: Dados de Pesquisa (2007).

De acordo com Signor (2006), a CA do pacu criado em tanques-rede apresentou valores médios de 3,34; 3,51 e 3,34. Carneiro et al. (1992) encontrou conversão alimentar de 1,54 a 2,01 para diferentes faixas de peso, valores próximos ao de Scorvo Filho et al. (1998) que obtiveram em média uma CA de 1,8.

Na Tabela 2, verifica-se que nos cenários A e B com a CA de 2,92 e custo da ração de R\$ 0,70, os valores de COE, COT e ponto de equilíbrio financeiro foram semelhantes. O ponto nivelador do retorno econômico entre estes dois cenários (A e B) foi o preço de venda do peixe, que ao aumentar em 0,15 centavos proporcionou um acréscimo de 9 mil reais na margem de contribuição alterando o ponto de equilíbrio positivamente em 11,63%. Ou seja, o fator preço de venda do peixe ocasionou um incremento na lucratividade sobre a receita bruta de 2,53% maior no cenário B em relação ao A. Esta proporção também pode ser vista nos cenários C e D, os quais foram simulados com o menor custo com ração R\$ 0,6637 e CA de 2,49, com isto verificou-se que o índice de lucratividade elevou-se a medida que o preço de venda do peixe aumentou e conseqüentemente o retorno sobre o investimento foi de 1,3609.

Diante das projeções realizadas, os cenários E, F, G, H, I e J são os mais pessimistas dentro da análise determinística. Estipulou-se valores menos eficientes para conversão alimentar, custo com ração e taxa de sobrevivência. Com isso, a lucratividade sobre a receita bruta não ultrapassou 5,41% representada no cenário F, onde o pior índice obtido foi de -17,22% no cenário I. Isto deve-se a elevada conversão alimentar e custo com a ração, além do preço de venda do peixe mais baixo e da taxa de sobrevivência que reduziu-se para 80%.

A análise de retorno sobre o investimento (ROI) demonstrou que as melhores projeções encontram-se para os índices de 1,2973; 1,3609; 1,4756; 1,5993 nos cenários A a D ressaltando que para o empreendedor que pretende investir no agronegócio do peixe cada um real investido é possível obter um ganho de 0,30 a 0,54 centavos.

Conclusão

O mínimo de produção nesta área aquícola do reservatório de Itaipu deve ser de 40.946,35 kg de pacu em 160 tanques-rede com uma conversão alimentar de 2,49 e preço de venda do peixe a R\$ 4,00 para atingir 31,78% de lucratividade sobre a receita bruta obtendo retorno econômico de R\$ 1,5393 sobre o investimento. Ressaltando ainda que existe a possibilidade de um retorno de 18% a 31% sobre a receita bruta.

Agradecimentos

Ao convênio AS/CT/0100/05 firmado entre a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República / Itaipu Binacional / Fundação Universitária de Toledo e Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pela estrutura e insumos fornecidos para a realização do experimento.

Referências

- Abdallah, P.R. Atividade pesqueira no Brasil: política e evolução. Piracicaba: ESALQ/USP, 1998, 137p. Tese de Doutorado em Economia Aplicada (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) - Universidade de São Paulo, 1998.
- Andrade, R.L.B.; et al. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.35, n.1, p.198-203, 2005.
- Ayrosa, D.M.M.R.; et al. Regularização dos projetos de tanques-rede em águas públicas continentais de domínio da união no Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesca, 2006, 32p. (Boletim Técnico n.36).
- Beveridge, M.C.M. Cage and pen fish farming: carrying capacity models and environmental impact. Rome: FAO, 1984. 131p. (FAO. Fisheries Technical Paper, 255).
- Boscolo, W.R.; et al. Composição química e digestibilidade aparente da energia e nutrientes da farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias, para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Ciência Rural*, v.38, n.9, p.2579-2586, 2008.
- Bueno, G.W.; et al. Estado trófico e bioacumulação do fósforo total no cultivo de peixes em tanques-rede na área aquícola do reservatório de Itaipu. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, Maringá, v.30, n.3, p.237-243, 2008.
- Carneiro, D.J.; Wagner, P.M.; Dias, T.C.R; Carvalho, D.D.G. Efeito da densidade de estocagem e do nível de proteína bruta no desempenho de produção do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Resultados preliminares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 7, Peruíbe, 1992. Anais... Peruíbe: SIMBRAQ, 1992. p.14.
- Conte, L. Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: Estudos de Casos. Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. 59p. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Ciência Animal e Pstagens) – Universidade de São Paulo, 2002.
- Crivelenti, L.Z.; Borin, S.; Pirtouscheg, A.; Neves, J.E.G.; Abdão, E.M. Desempenho econômico da criação de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema de produção intensiva. *Revista Veterinária Notícias*, Uberlândia, v.12, n.2, p.117-122, 2006.
- Eler, M.N.; Millani, T. J. Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aquicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.36, *suplemento especial*, p.33-44, 2007.
- Evangelista, M.L.S. Estudo comparativo de análise de investimentos em projetos entre o método vpl e o de opções reais: o caso cooperativa de crédito sicredi – Noroeste. Florianópolis: UFSC, 2006. 163p. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- Filipetto, J.E.S. Normas para instalação de pisciculturas. In: Bernardo Baldisserotto; João Radünz Neto. (Org.). Criação de jundiá. 1ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2004, p. 13-34.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura: América latina y caribe. Departamento de Pesca de La FAO – Organización de Las Naciones Unidas para La Agricultura y La Alimentation. FAO (Circular de Pesca nº 1017/1, Roma 2006.

Furlaneto, F.P.B.; Ayroza, D.M.M.R.; Ayroza, L.M.S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, estado de São Paulo, safra 2004/2005. *Informações Econômicas*, SP. v.36, n.3, p.63-69, 2006.

Furuya, W.M. Redução do impacto ambiental por meio de ração. In: SEMINÁRIO DE AVES E SUÍNOS, 7., 2007, Belo Horizonte; SEMINÁRIO DE AQUICULTURA, MARICULTURA E PESCA, 3., 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Avesui, 2007. p. 121-139.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. Licenciamento e autorização. Disponível em: www.iap.pr.gov.br. Acesso em: 12 jan. 2009.

ITAIPU BINACIONAL. Plano Diretor do Reservatório de Itaipu (2007). Disponível em: <http://www.itaipu.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2008.

Kubitza, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental. *Revista Panorama da Aqüicultura*. v.51, n.9, p.44-50, 1999.

Kubitza, F.; ONO, E.A. Projeto aquícolas: planejamento e avaliação econômica Cultivo de peixes em tanques-rede. 1ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2004. 87p.

Kubitza, F.; Campos, J.L. Desafios para a consolidação da tilapicultura no Brasil. *Revista da Panorama Aqüicultura*. v. 15, n. 91, p. 14-21, 2005.

Marengoni, N.G; Bueno, G.W. Viabilidade econômica na produção de tilápias utilizando diferentes biomassas em tanques rede no reservatório da Uhe de Rosana-SP. In: Congresso Internacional de Zootecnia, 4., Congresso Brasileiro de Zootecnia, 17., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2007.

Marrul-Filho, S. Crise e Sustentabilidade no Uso dos Recursos Pesqueiros. Brasília: CDS/UnB, 2001. 100p. Mestrado em Desenvolvimento Sustentável (Política e Gestão Ambiental) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2001.

Matsunaga, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v.23, n.1,p.123-139, 1976.

Medeiros, F. C. Tanque-rede: mais tecnologia e lucro na piscicultura. Cuiabá: Centro América, 2002, 110p.

Ono, E.A; Kubitza, F. Cultivo de peixes em tanques-rede. Jundiaí: E. A. Ono, 2003. 112p.

Ostrensky, A.; et al. Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008. 276p.

Sanches, E.G. et al. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região sudeste do Brasil. *Revista Informações Econômicas*, v. 36, n. 8, p. 15-25, 2006.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA – SEAP. Publicações. Dados e Estatística Pesqueira. Disponível em: <http://tuna.seap.gov.br/seap/html/publicacoes/publicacoes.html>. Acesso em: jan. 2009.

Signor, A.A. Níveis de proteína e energia na alimentação do pacu (*Piaractus mesopotamicus*: Holmberg, 1887) cultivados em tanques-rede, no reservatório de Itaipu. Toledo: UNIOESTE, 2006, 42p. Monografia (Engenharia de Pesca) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2006.

Sonoda, D.Y. Análise econômica de sistemas alternativos de produção de tilápias em tanques redes para diferentes mercados. Piracicaba: ESALQ:USP, 2002, 77p. Dissertação Mestrado em Ciências (Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, 2002.

Scorvo-Filho, J.D.; Martin, N.B.; Ayroza, L.M.S. Piscicultura em São Paulo: custo e retornos de diferentes sistemas de produção na safra de 1996/1997. *Informações Econômicas*. v.28, n.3,p.41-61, 1998.

Scorvo-Filho, J.D.; Pinto, C.S.R.M.; Verani, J.R.; Silva, A.L. Custo operacional de produção da criação de tilápias vermelha da flórida e tailandesa em tanques-rede de pequeno volume. *Informações Econômicas*. v.36, n.10, p.71-79, 2006.