

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO CAMARÃO-DO-PANTANAL (*Macrobrachium pantanalense*)

Hanner Mahmud KARIM¹; José Eduardo Costa de FREITAS¹; Thalles Policarpo de Carvalho LIMA¹; Marcelo dos Santos NASCIMENTO¹; Liliam de Arruda HAYD²

RESUMO

O camarão-do-pantanal (*Macrobrachium pantanalense*) é encontrado no Pantanal Sul Matogrossense. Apresenta de 2 a 6 cm de comprimento total, coloração transparente e é muito ativo, o que determina sua aptidão para o uso na aquicultura ornamental. Neste trabalho foi analisada a viabilidade econômica da produção de juvenis do camarão-do-pantanal no município de Aquidauana (MS) para o mercado ornamental nacional. A análise foi realizada por meio da elaboração do fluxo de caixa, determinação dos indicadores de viabilidade econômica: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (RBC) e período de recuperação do capital (PRC), e avaliação do custo-retorno anual, com valores de margem de lucro e receita líquida. O fluxo de caixa foi determinado a partir dos levantamentos com investimento, despesas e receitas para um horizonte de 15 anos. As análises demonstraram os seguintes indicadores: VPL: R\$ 305.346,48, TIR: 78%, RBC: 5,10, PRC: 1,27 anos. Foi realizada a análise de sensibilidade para quatro cenários (desvalorização do juvenil, redução das vendas, aumento da mortalidade e contratação de mão-de-obra extra), o que afetou os índices econômicos, apresentando TIR entre 47 e 14% e PRC de 2,03 a 5,14 anos, porém, não determinou a inviabilidade do projeto. Para as análises de custo-retorno anual, os valores de margem de lucro e receita líquida foram 39,53% e R\$ 34.701,06, respectivamente. Dessa forma, conclui-se que a produção do camarão-do-pantanal para a aquicultura ornamental é considerada viável e de baixo risco, podendo se tornar opção de investimento, pois apresenta bons indicadores de rentabilidade.

Palavras chave: análise econômica; aquicultura ornamental; camarão de água doce

ECONOMIC VIABILITY OF PRODUCTION OF THE FRESHWATER PRAWN OF PANTANAL (*Macrobrachium pantanalense*)

ABSTRACT

The *Macrobrachium pantanalense* is found in the South Brazilian Pantanal. Displays 2-6 cm in total length, transparent color and very active, which determines their suitability for use in ornamental aquaculture. This work analyzed the economic viability of the production of juvenile of *M. pantanalense* in the Aquidauana (MS) city, to the national ornamental market. The analysis was performed by preparing cash flow, determining the economic viability indicators: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), benefit/cost ratio (RBC) and payback period, and evaluation of the annual cost-return, with values of profit margin and net income. Cash flow was determined from surveys with investment, revenue and expenditure for a horizon of 15 years. The analyses demonstrated the following indicators: NPV: R\$ 305,346.48, IRR: 78%, RBC: 5.10, payback: 1.27 years. The sensitivity analysis of four scenarios (loss of youth, loss of sales, increased mortality and hiring of labor extra) was performed, which affected the economic indices, with IRR between 47 and 14%, payback 2.03 to 5.14 years, however, did not determine the impossibility of the project. For the analyzes of annual cost-return, profit margin values and net sales were 39.53% and R\$ 34,701.06, respectively. Thus, it is concluded that the production of *M. pantanalense* for ornamental aquaculture is considered viable and low-risk, and may become investment option as it has good profitability indicators.

Keywords: economic analysis; ornamental aquaculture; fresh water shrimp

Artigo Científico: Recebido em 28/10/2013 – Aprovado em 16/11/2014

¹ Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). e-mail: hanner.cel@gmail.com

² Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Campus de Aquidauana. Rodovia Aquidauana, Km 12, C.P. 25 – CEP: 79200-000 – Aquidauana – MS – Brasil. e-mail: lilihayd@gmail.com (autora correspondente)

INTRODUÇÃO

A aquicultura ornamental originou-se devido ao aumento da demanda por espécies aquáticas, especialmente pelos aquarofilistas e criadores de peixes ornamentais dos países desenvolvidos. Essa modalidade de aquicultura apresentou grande crescimento na década de 1990, cerca de 10% ao ano entre 1991 até 1996 (FISHSTAT, 2009).

Recentemente, a aquarofilia tornou-se uma atividade popular, ganhando espaço na economia mundial, demonstrando ser diferente da aquicultura para alimentação, permitindo a valorização individual dos animais comercializados. Dessa forma, a seleção de novas espécies se tornou uma das melhores maneiras de valorizar economicamente a atividade, pois o mercado de animais ornamentais exige inovações (CALADO, 2008; RIBEIRO, 2010). Dentre os principais fatores que despertam o interesse para criação ornamental estão a coloração, delicadeza, capacidade mimética e comportamento simbiote das espécies (CALADO *et al.*, 2003).

No Pantanal Sul Matogrossense são observados vários ambientes hídricos, tais como, baías, corixos, vazantes, lagoas (salinas e doces) e rios, caracterizados pela rica fauna aquática e grande potencialidade para aquicultura, havendo ainda o desafio de conciliar sua conservação com o uso econômico de seus recursos naturais (VALENTI *et al.*, 2006). O camarão-do-pantanal (*Macrobrachium pantanalense*) é encontrado no Pantanal Sul Matogrossense, mede de 2 a 6 cm de comprimento total, apresenta coloração transparente, possui comportamento ativo na coluna d'água e possui aptidão para seu cultivo integrado a outros organismos aquáticos. Essas características classificam a espécie como potencial para a aquicultura ornamental. *Macrobrachium pantanalense*, anteriormente considerada como *Macrobrachium amazonicum*, foi recentemente reconhecida como uma nova espécie, apresentando diferenças morfológicas, anatômicas, fisiológicas e comportamentais em relação ao camarão-da-amazônia (*M. amazonicum*) (DOS SANTOS *et al.*, 2013).

A análise econômica é uma ferramenta fundamental para avaliar a viabilidade das atividades comerciais. Dessa forma, deve ser utilizada pelos técnicos e investidores do ramo aquícola, no intuito de contribuir para o

desenvolvimento das atividades pretendidas (KODAMA *et al.*, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2010; VALENTI *et al.*, 2006). No entanto, para a produção nacional de camarões de água doce visando o mercado ornamental, as informações são escassas. Considerando estes fatores, objetivamos com este trabalho apresentar um estudo de viabilidade econômica da produção de juvenis de *M. pantanalense* no município de Aquidauana (MS), destinados ao mercado de organismos aquáticos ornamentais.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise foi baseada em uma produção hipotética de camarões ornamentais no município de Aquidauana (20°28'16''S e 55°47'14''O), localizado à 125 km de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul (MS). O município está localizado na região do Pantanal Sul Matogrossense, encontrando-se na rota do Rio Aquidauana, o qual possui uma rica fauna aquática, incluindo a presença do camarão-do-pantanal (*M. pantanalense*) (DOS SANTOS *et al.*, 2013).

A instalação do empreendimento foi simulada para um terreno de 1.500 m², localizado na zona rural de Aquidauana. O custo do terreno, da residência familiar, de 106 m², e do poço escavado, com 20 m de profundidade, hipoteticamente já existentes no local, não foi considerado na avaliação.

A estrutura de alvenaria considerada para a implantação da atividade, com 29 m² de área, está dividida em: almoxarifado (3,5 m²), escritório com banheiro (11 m²) e laboratório com banheiro e vestiário (14,5 m²). O valor do m² construído foi fixado em R\$ 882,60, estando de acordo com o Sindicato Intermunicipal da Indústria da Construção do Estado de Mato Grosso do Sul (SINDUSCON-MS) para construção de residências unifamiliares no período de abril/2013.

O período de produção anual foi fixado em 52 semanas, número aproximado de semanas existentes em um ano. O ciclo produtivo considerado foi de oito semanas, sendo: duas de incubação dos ovos, três de larvicultura, duas para berçário I e uma para o berçário II. Para cada semana, foi considerado um novo

ciclo, sendo necessárias oito semanas para a finalização do primeiro. Assim, em um ano, 45 ciclos seriam finalizados (52 semanas totais - 8 iniciais, necessárias para obtenção do primeiro ciclo = 45).

O sistema de produção adotado para todas as etapas foi o sistema fechado dinâmico de recirculação de água, de acordo com VALENTI e NEW (2000) e VALENTI *et al.* (2010). Os processos produtivos considerados foram baseados nos resultados obtidos com a tecnologia desenvolvida no Brasil para a espécie *M. amazonicum*, porém, com adaptações nos índices reprodutivos, conforme descrito por HAYD e ANGER (2013).

Foi prevista a captura dos reprodutores no rio Aquidauana, com a devida autorização do IMASUL (Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul). O número de indivíduos necessários para garantir o desenvolvimento da atividade foi de 200 fêmeas e 40 machos, porém, fixou-se um número 15% maior, sendo 230 fêmeas e 46 machos, respeitando possíveis índices de mortalidade após a coleta. Os reprodutores foram estocados em um aquário de vidro, de 200 L, equipado com um aquecedor com termostato de 200 W e abrigos, e um biofiltro de 40 L, para manter a qualidade da água dentro dos níveis aceitáveis de cultivo. A distribuição dos indivíduos foi de 1 macho para cada 5 fêmeas, na densidade inicial de 1,2 animais L⁻¹ (u.a L⁻¹).

O período de estocagem considerado para os reprodutores foi de 45 semanas, com taxa de sobrevivência de 80% e reposição ao final do ano de 100% do plantel. Os 192 reprodutores sobreviventes foram inclusos na categoria de animais para venda (juvenis), no final do ano. Após a seleção das fêmeas ovígeras, estas foram transferidas para o aquário de eclosão, de 26 L, equipado com um biofiltro de 5 L. Cada fêmea

permanece nesse aquário por um período de até 14 dias, voltando ao aquário de reprodutores após a eclosão das larvas. Estabeleceu-se que 5% do total de fêmeas estariam ovígeras a cada semana, com média de 120 ovos por fêmea e 80% de eclosão.

Na larvicultura, foram consideradas a utilização de seis incubadoras de plástico, em formato cônico/cilíndrico, de 20 L, equipadas com um biofiltro individual de 4 L. A capacidade individual de suporte das incubadoras é de até 1.600 larvas, sendo que, após 21 dias de estocagem, os animais já são considerados pós-larvas, e passam para outra estrutura, denominada berçário I. A quantidade de incubadoras permite que seja feito um rodízio de utilização, promovendo o vazio sanitário de 21 dias para cada estrutura.

Nos estágios de berçário I e berçário II, planejou-se o uso de quatro caixas plásticas de 71 L, de cor preta, e um biofiltro de 14 L por caixa. A densidade inicial considerada para o berçário I foi de até 850 pós-larvas caixa⁻¹. Após 14 dias de cultivo, as pós-larvas passam a ser juvenis, dando início ao berçário II, cujo local de cultivo é o mesmo do berçário I, porém, nesta fase, o período de cultivo foi considerado de sete dias, observando a adaptação dos animais, redução e estabilização da mortalidade para, posteriormente, serem considerados aptos para comercialização.

A produção semanal calculada foi de 646 juvenis, sendo que, ao final do ano, 29.070 juvenis serão produzidos; considerando os 192 reprodutores que serão vendidos, contabilizou-se 29.262 animais para serem comercializados anualmente. As taxas de sobrevivência de cada estágio, a densidade inicial e o período de estocagem estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Período de estocagem, densidade inicial e taxa de sobrevivência consideradas na simulação da produção de juvenis de *Macrobrachium pantanalense* para as diferentes fases de produção.

Fase	Período de estocagem (semanas)	Densidade inicial (u.a L ⁻¹)	Taxa de sobrevivência (%)
Fêmeas ovígeras	2	1,2*	80*
Larvicultura	3	50 a 80	80
Berçário I	2	12	85
Berçário II	1	9	95

* Taxa de sobrevivência das fêmeas ovígeras se refere ao período de cultivo de 45 semanas.

A alimentação na fase larval seguiu o manejo proposto por MACIEL (2007), sendo composto por náuplios recém eclodidos de *Artemia* a partir do 2º dia após a eclosão, gradualmente substituídos pela ração inerte (extrusada e/ou aglutinada), do 7º ao 21º dia. Nas fases de berçário I e II, e para os reprodutores, a alimentação consiste no fornecimento de ração extrusada para peixes carnívoros, após sua maceração.

O valor comercial dos exemplares foi estabelecido por meio de cotação realizada no mês de maio/2013, que abrangeu nove lojas que comercializavam organismos aquáticos ornamentais. Foram analisados valores comerciais de peixes, moluscos, camarões e outros crustáceos, sendo que o preço final foi estabelecido considerando 70% do valor médio observado para os animais com elevada frequência de venda. Em Aquidauana e Campo Grande (MS), a pesquisa foi feita em lojas físicas; já para as cidades de Campinas (SP), Rio de Janeiro (RJ), Mogi das Cruzes (SP), São Paulo (SP), Belo Horizonte (MG) e Uberlândia (MG), a pesquisa foi realizada em lojas virtuais, com vendas pela internet. Desta forma, o valor fixado para a venda dos animais foi de R\$ 3,00 a unidade. A cotação do dólar, neste mesmo período, esteve em torno de R\$ 2,05.

A metodologia descrita por SHANG (1990), que inclui custos fixos e custos variáveis, foi utilizada para determinar o custo de produção, sendo que para os custos fixos foram incluídas a depreciação, a remuneração do capital fixo (12% aa.) e a remuneração do investidor, que foi de 1,5 salário mínimo brasileiro (R\$ 1.017,00 mensais). Para os custos variáveis foram incluídas as despesas operacionais e os juros sobre 50% do montante gasto com as despesas operacionais (8,75% aa.).

Para as despesas operacionais, foram considerados, basicamente os custos de mão-de-obra especializada, combustível, energia, embalagens, insumos, alimentação e manutenção. Para o cálculo de gastos com manutenção, foram estabelecidos os valores correspondentes de cada item: dos bens: 5% ao ano (aa.); benfeitorias: 2% aa.; e veículo: 10% aa. Para a mão-de-obra especializada, determinou-se o valor de ½ salário mínimo profissional a cada visita (R\$ 339,00). Estabeleceu-se um contrato anual para o cumprimento de 26 visitas e o pagamento de uma

parcela única, no valor de R\$ 8.814,00, ao final do ano produtivo.

A análise de custo-retorno anual foi calculada obtendo-se valores de margem de lucro, custo total médio de cada juvenil e o ponto de equilíbrio da produção, de acordo com SCORVO FILHO *et al.* (2004), e a receita líquida, conforme designado por SHANG (1990). As fórmulas utilizadas estão apresentadas a seguir:

Margem de lucro (ML):

$$ML = \frac{RB-CTP}{CTP \times 100}$$

Custo total médio por juvenil (CTmj):

$$CTmj = \frac{CTP}{n}$$

Ponto de equilíbrio da produção (PE):

$$PE = \frac{CFP}{Pj - CVmj}$$

Receita líquida (RL):

$$RL = RB - CTP$$

em que: RB = Receita bruta; CTP = Custo total de produção; n = número de juvenis produzidos; CFP = Custo fixo de produção; Pj = Preço de venda do juvenil; CVmj = Custo variável médio do juvenil.

Para a análise de viabilidade do investimento foram determinados o investimento inicial e as despesas operacionais. Para o investimento inicial, foram considerados os seguintes itens: construção de benfeitorias, compra de equipamentos, aquisição e legalização de um veículo (2013/2013), formação do plantel de reprodutores, legalização da atividade e confecção do projeto técnico (10% do valor dos custos de investimento anteriores).

Para o fluxo de caixa, foi considerado um horizonte de 15 anos. No ano zero foram considerados o investimento inicial e o capital de giro (despesas operacionais referentes a cinco ciclos produtivos); dos anos de 1 a 15, foram considerados valores de investimentos anuais com aquisição de novos bens (substituindo os bens com vida útil inferior a 15 anos), despesas operacionais e receita bruta. Para o ano 15

também foi considerado o valor residual dos itens que ainda apresentavam vida útil. A receita bruta foi calculada considerando todo o ano produtivo (45 ciclos) e a venda total de 29.262 animais, pelo preço unitário de R\$ 3,00.

Os indicadores de viabilidade econômica utilizados neste estudo foram: valor presente líquido (VPL), com a taxa de desconto de 12% aa.; taxa interna de retorno (TIR); relação benefício/custo (RBC); e período de recuperação do capital (PRC). Os três primeiros indicadores foram determinados conforme a metodologia descrita por SHANG (1990); o PRC foi determinado de acordo com KASSAI *et al.* (1999). As fórmulas utilizadas para os indicadores são apresentadas a seguir:

Valor presente líquido (VPL):

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FLC_t}{(1+i)^t}$$

Taxa interna de retorno (TIR):

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{FLC_t}{(1+TIR)^t}$$

Período de recuperação do capital (PRC):

$$PRC = \sum_{t=0}^n FLC_t = 0$$

Relação benefício/custo (RBC):

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FLC_t}{(1+i)^t}}{FLC_0}$$

em que: FLC = fluxo líquido de caixa; i = taxa de desconto; n = número de anos em operação; t = ano.

Sabendo que todo investimento está sujeito às oscilações, referentes ao mercado, ou, no caso da produção animal, aos índices zootécnicos, a análise de sensibilidade é determinante para identificar a viabilidade do empreendimento diante de potenciais oscilações. A partir das simulações realizadas com cenários distintos, pode-se concluir se a atividade possui ou não flexibilidade em sua viabilidade econômica, tornando-a de maior ou menor risco, auxiliando a tomada de decisões pelo investidor.

Neste trabalho, foram simulados quatro cenários de sensibilidade para a atividade: o primeiro levou em consideração a contratação mensal de um funcionário, com jornada de trabalho de 48 horas semanais, acumulando custo (salário + impostos) de R\$ 1.717,00 mensais. O segundo cenário foi caracterizado pela desvalorização do juvenil, reduzindo seu preço de venda em 40%, passando de R\$ 3,00 para R\$ 1,80. O terceiro cenário levou em conta a sobrevivência dos animais, sendo que houve duplicação na taxa de mortalidade de todas as fases produtivas, passando de 20% para 40% na larvicultura; 15% para 30% no berçário I; 5% para 10% no berçário II; e 20% para 40% para os reprodutores. Nesse cenário, a produção anual foi de 17.154 juvenis ano⁻¹. Para o quarto cenário, houve redução em 50% no total de vendas esperadas (14.631 juvenis comercializados).

RESULTADOS

Para a produção anual de 29.262 juvenis de *M. pantanalense*, o investimento inicial foi de R\$ 71.120,40. Os custos iniciais com infraestrutura e a aquisição e legalização do veículo, foram os mais onerosos, totalizando 75,8% do investimento (Tabela 2).

Tabela 2. Investimento inicial da simulação para a produção de 29.262 juvenis ano⁻¹ de *Macrobrachium pantanalense*, em Aquidauana (MS), no ano 2013.

Investimentos	Valor (R\$)	% do total
Bens do escritorio	4.256,30	6,0
Bens e equipamentos do laboratorio	6.350,60	8,9
Infraestrutura	27.954,40	39,3
Aquisição e legalização do veículo	25.980,00	36,5
Projeto técnico e legalização da atividade	6.579,10	9,3
Total	71.120,40	100

Cotação do dólar no período: R\$ 2,05.

As despesas operacionais para 45 ciclos de produção em um ano foram de R\$ 29.133,60, sendo que a mão-de-obra especializada

contratada foi a que apresentou maior participação, com R\$ 8.814,00 ano⁻¹, representando 30,3% (Tabela 3).

Tabela 3. Despesas operacionais anuais da simulação de produção de 29.262 juvenis de *Macrobrachium pantanalense* em Aquidauana (MS), para o ano de 2013.

Item	Valor (R\$)	% do total
Alimentação	295,00	1,0
Material de consumo	9.453,11	32,4
Energia/Internet/telefone	6.873,30	23,6
Mão-de-obra especializada	8.814,00	30,3
Manutenção de bens e equipamentos	3.698,20	12,7
Total	29.133,60	100

Cotação do dólar em junho de 2013: R\$ 2,05.

A partir dos valores que compõe o custo total anual de produção e da receita bruta, foi realizada a análise de custo-retorno. O ponto de equilíbrio

da produção também foi calculado, apresentando valor menor que 50% do total de juvenis esperados para produção (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de custo-retorno da simulação de produção de 29.262 juvenis de *Macrobrachium pantanalense* em Aquidauana (MS), para o ano de 2013.

Itens do custo	Valor (R\$)
Depreciação	6.533,25
Remuneração do capital fixo	4.267,22
Remuneração do investidor	12.204,00
Custo fixo	23.004,49
Custo fixo por juvenil	0,79
Despesas operacionais	29.133,60
Juros sobre o capital circulante	946,84
Custo variável	30.080,45
Custo variável por juvenil	1,03
Custo total de produção	53.084,94
Custo total médio por juvenil	1,81
Ponto de equilíbrio (juvenis ano ⁻¹)	11.666
Receita bruta (R\$)	87.786,00
Receita líquida (R\$)	34.701,06
Margem de lucro (%)	39,53

Cotação do dólar em junho de 2013: R\$ 2,05.

O fluxo de caixa foi calculado para o horizonte de 15 anos, contando com investimentos de R\$ 300,00 anuais, referentes à coleta de matrizes e bens com duração de até 1 ano, R\$ 27.030,24 a cada seis anos, considerando a aquisição de um novo veículo e equipamentos, e R\$ 4.587,28 a cada dez anos, referentes a aquisição de novos equipamentos (Tabela 5).

Os indicadores de viabilidade econômica (VPL, TIR, RBC e PRC), para todos os cenários, estão apresentados na Tabela 6. O RBC e o PRC calculados para a produção hipotética estabelecida neste trabalho foi de 5,10 e 1,27, respectivamente, porém, a partir dos cenários de sensibilidade, valores inferiores para a RBC e superiores para PRC foram apresentados (Tabela 6).

Tabela 5. Fluxo de caixa da simulação de produção de 29.262 juvenis ano⁻¹ de *Macrobrachium pantanalense*, em Aquidauana (MS), para o horizonte de 15 anos.

Ano	Entrada		Saída		Fluxo líquido de caixa (R\$)
	Receita (R\$)	Valor Residual (R\$)	Investimentos (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	
0	-	-	71.120,35	3.237,10*	-74.357,42
1	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
2	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
3	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
4	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
5	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
6	87.786,00	-	27.330,24	29.133,60	31.322,20
7	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
8	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
9	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
10	87.786,00	-	4.887,28	29.133,60	53.765,11
11	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
12	87.786,00	-	27.330,20	29.133,60	31.322,20
13	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
14	87.786,00	-	300,00	29.133,60	58.352,39
15	87.786,00	20.753,53	300,00	29.133,60	82.342,99

*Capital de giro (= valor do COE para cinco ciclos produtivos).

Instalação em 2013; a cotação do dólar nos meses de instalação (abril a junho) foi de R\$ 2,05.

Tabela 6. Indicadores de viabilidade econômica para os diferentes cenários de produção de juvenis do *Macrobrachium pantanalense*, em Aquidauana (MS).

Indicadores	Produção considerada *	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
VPL (R\$)	305.346,48	163.144,34	66.187,06	57.948,63	6.397,20
TIR (%)	78	47	28	26	14
RBC	5,10	3,12	1,89	1,77	1,08
PRC (anos)	1,27	2,03	3,19	3,37	5,14

* 29.262 juvenis ano⁻¹. Cenário 1: Contratação mensal de 1 funcionário; Cenário 2: Redução de 40% no valor de mercado do juvenil; Cenário 3: Duplicação das taxas de mortalidade; Cenário 4: Redução de 50% nas vendas. VPL = Valor presente líquido; TIR = Taxa interna de retorno; RBC = Relação benefício/custo; PRC = Período de recuperação do capital.

DISCUSSÃO

O custo de investimento inicial da produção de *M. pantanalense* projetada em Aquidauana (MS), no primeiro semestre de 2013, foi de R\$ 71.120,40. A compra do terreno e a construção de um poço escavado poderiam aumentar o custo inicial, entretanto, estes gastos não foram considerados no presente trabalho.

A infraestrutura apresentou o maior valor de custo do investimento inicial, representando 39,3%; quando somado ao custo da compra e legalização de um veículo, juntos participaram de 76,4% do total, demonstrando serem os principais

itens de composição do investimento inicial. De acordo com MORALES (1986), a construção de instalações determina o maior investimento em empreendimentos que praticam a larvicultura de organismos aquáticos. Da mesma forma, SILVA *et al.* (2012) apresentaram que, para produção semi-intensiva de camarão de água doce em Mossoró (RN), aproximadamente 70% do custo de investimento inicial foi proveniente de obras com estrutura básica.

Segundo HOFF (1996), a mão-de-obra pode apresentar o maior custo de produção de peixes ornamentais, podendo representar mais de 50%

dos custos de produção. No presente trabalho, para a produção do camarão-do-pantanal, este item foi o mais oneroso. A mão-de-obra especializada, somada à remuneração do empresário, que no caso, trabalhou diariamente na atividade, apresentou o valor de R\$ 21.010,00, representando 39,6% do custo total de produção. Da mesma forma, KODAMA *et al.* (2011), relataram a mão-de-obra como o item de maior valor para a produção de peixe palhaço (*Amphiprion ocellaris*), representando aproximadamente 40% do custo total de produção.

Quando foi apresentado o primeiro cenário de sensibilidade, houve a substituição do trabalho do empresário por um funcionário; dessa forma, este custo passou a representar 56% do custo total de produção, aumentando de R\$ 53.084,94 para R\$ 74.358,57, reduzindo os valores dos indicadores de viabilidade, porém, mantendo-os viáveis.

Apesar da espécie pesquisada possuir escassez de informações para o mercado de ornamentais, a análise de custo-retorno anual, realizada no presente trabalho, apresentou-se lucrativa e segura, demonstrando valores de receita líquida e margem de lucro de R\$ 34.701,06 e 39,5%, respectivamente. Ratificando a viabilidade da atividade, o ponto de equilíbrio da produção foi de 11.665 juvenis ano⁻¹ representando menos que 50% do total esperado (29.262), além disso, o valor do custo total médio de produção por juvenil foi de R\$ 1,81, sendo R\$ 1,19 menor que o preço de venda estabelecido (R\$ 3,00).

Na análise de viabilidade econômica, o empreendimento apresentou avaliações positivas. O fluxo de caixa manteve-se positivo do ano 1 ao 15, apresentando ainda, R\$ 20.753,53 de valor residual no último ano (15). A margem de lucro e o RBC, encontrados foram de 39,53% e 5,10 respectivamente, estando acima dos 18,65% e 3,77 obtidos por SABBAG *et al.* (2011) na produção de lambari (*Astyanax altiparanae*) para comercialização como iscas vivas no município de Monte Castelo (SP).

O VPL (R\$ 305.346,48) demonstrou que o investimento é viável e altamente rentável. A TIR de 78% e PRC de 1,27 anos demonstraram que a

atividade tem um curto período de retorno sobre o investimento, podendo ser mais atrativo que outros empreendimentos. O RBC de 5,10 reforça os valores apresentados pelos outros indicadores, sugerindo que a cada R\$ 1,00 investido haverá um retorno bruto cinco vezes maior.

Demonstrando a viabilidade de outras atividades aquícolas, CAMPOS *et al.* (2007) obtiveram índices de 57% e 1,71 anos para TIR e PRC, respectivamente, na produção intensiva de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede. Já KODAMA *et al.* (2011), trabalhando com o cultivo do peixe palhaço para o mercado de peixes ornamentais, obtiveram a TIR e o PRC entre 37,15% a 58,23% e 2,1 a 2,8 anos, respectivamente; ambos os empreendimentos mantiveram bons índices de viabilidade econômica, assim como o do presente trabalho.

A análise de sensibilidade do empreendimento nos cenários indicou que a atividade manteve bons índices econômicos, apresentando valores de TIR entre 47 e 14% e PRC de 2,03 a 5,14 anos, demonstrando a plasticidade e segurança da atividade. SANCHES *et al.* (2013) avaliaram a viabilidade econômica da produção de juvenis de bijupirá (*Rachycentron canadum*) e observaram que a TIR variou de negativa a 232%, sendo afetada por taxas de sobrevivência e valores de comercialização; o que não ocorreu no presente trabalho, pois, em todos os cenários (contratação mensal de 1 funcionário, redução de 40% no valor de mercado do juvenil, duplicação das taxas de mortalidade ou redução de 50% nas vendas), os índices de viabilidade permaneceram positivos.

De acordo com REZENDE (2010), a piscicultura ornamental está entre os setores mais lucrativos da piscicultura; essa tendência também pôde ser observada na carcinicultura. SILVA *et al.* (2012), analisando a viabilidade econômica da produção de camarões para alimentação, em Mossoró (RN), obtiveram TIR = 60%, PRC = 2 anos e RBC = 1,4. Ainda, para o cultivo de camarões de água doce, VALENTI *et al.* (2011) apresentaram dados referentes à análise econômica da produção no Pantanal Sul Matogrossense, para fins comerciais de iscas vivas, descrevendo TIR = 55%, PRC = 2,1 anos e RBC = 4,46.

Quando comparados os índices apresentados pelo presente trabalho e os descritos por SILVA

et al. (2012) e VALENTI *et al.* (2011), observam-se que os valores econômicos continuam muito atrativos. Apesar de VALENTI *et al.* (2011) simularem, na mesma região, o cultivo de camarão de água doce (*M. amazonicum*), os fins comerciais são diferentes, o que determina distintas escalas de produção (29.262 juvenis ano⁻¹ no presente trabalho e 146.880 dúzias de juvenis ano⁻¹, em VALENTI *et al.*, 2011), o que justifica a diferença nos índices econômicos.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a produção do camarão-do-pantanal (*M. pantanalense*) no município de Aquidauana (MS), destinados para a aquicultura ornamental, é uma atividade economicamente viável, apresentando rápido retorno ao investimento, elevada margem de lucro e devida plasticidade, mantendo bons indicadores econômicos nos cenários de sensibilidade, tornando-se uma nova alternativa para os investidores. No entanto, mais estudos precisam ser realizados em diferentes escalas para servir de padrão tecnológico para ser empregado pela aquicultura ornamental comercial na região.

REFERÊNCIAS

- CALADO, R.; NARCISO, L.; ARAÚJO, R.; LIN, J. 2003 Overview of marine ornamental shrimp aquaculture. In: CATO J.C. e BROWN C.L. *Marine Ornamental Species: collection, culture e conservation*. Iowa State Press, USA. p.221-230.
- CALADO, R. 2008 *Marine Ornamental Shrimp: Biology, aquaculture and conservation*. Wiley, Oxford. 263p.
- CAMPOS, C.M.; GANECO, L.N.; CASTELANNI, D.; MARTINS, M.I.E. 2007 Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias, SP. *Boletim Instituto de Pesca*, 33(2): 265-271.
- DOS SANTOS, A.; HAYD, L.; ANGER, K. 2013 A new species of *Macrobrachium* Spence Bate, 1868 (Decapoda, Palaemonidae), *M. pantanalense*, from the Pantanal, Brazil. *Zootaxa*, 3700(4): 534-546.
- FISHSTAT 2009 *Fishstat Plus Universal software for fishery statistical time series*. Fisheries Department, Fisheries information, Data and Statistics Unit. [on line]. URL: <<http://www.fao.org/docrep/016/aq187t/aq187t.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2013.
- HAYD, L. e ANGER, K. 2013 Reproductive and morphometric traits of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) from the Pantanal, Brazil, suggests initial speciation. *Revista de Biologia Tropical*, 61(1): 39-57.
- HOFF, F.H. 1996 *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish*. Florida: *Aquaculture Consultants*. 120p.
- KASSAI, J.R.; KASSAI, A.; NETO, A.A. 1999 *Retorno de investimento. Abordagem Matemática e Contábil do Lucro Empresarial*. São Paulo: Ed. Atlas 2. 242p.
- KODAMA, G.; ANNUNCIACÃO, W.F.; SANCHES, E.G.; GOMES, C.H.D.A.M.; TSUZUKI, M.Y. 2011 Viabilidade econômica do cultivo do peixe palhaço, *Amphiprion ocellaris*, em sistema de recirculação. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(1): 61-72.
- MACIEL, C.R.M. 2007 Alimentação do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* durante a fase larval. Jaboticabal. 141p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de São Paulo). Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/teses/Tese%20Cristiana%20Ramalho%20Maciel.pdf> Acesso em: 15 mar. 2013.
- MORALES, J.C. 1986 *Acuicultura marina animal*. Barcelona: Ed. Mundi-Prensa. 670p.
- OLIVEIRA, R.P. de C. 2010 Avaliação econômica da produção da tilapia-do-nylo em tanques com diferentes esquemas de troca de água no sistema raceway. *Ciência Animal*, 11(4): 760-763.
- REZENDE, F.P. 2010 *Intensificação da coloração em peixes ornamentais com uso de rações enriquecidas com pigmentos naturais*. Viçosa. 128p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa). Disponível em: <http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/1/TDE-2011-02-01T062455Z2829/Publico/texto%20completo.pdf> Acesso em: 15 mar. 2013.
- RIBEIRO, F.A.S. 2010 *Policultivo de acará-bandeira e camarão-marinho*. Jaboticabal. 95p. (Tese de Doutorado. Universidade Estadual de São Paulo). Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/teses/Tese%20Felipe%20de%20Azevedo%20Silva%20Ribeiro.pdf> Acesso em: 15 mar. 2013.

- SABBAG, O.J.; TAKAHASHI, L.S.; SILVEIRA, A.N.; ARANHA, A.S. 2011 Custos e viabilidade econômica da produção de lambari-do-rabo-amarelo em Monte Castelo/SP: um estudo de caso. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(3): 307-315.
- SANCHES, E.G.; TOSTA, G.A.M.; JERÔNIMO, J. 2013 Viabilidade econômica da produção de formas jovens de bijupirá (*Rachycentron canadum*). *Boletim do Instituto de Pesca*, 39(1): 15-26.
- SCORVO-FILHO, J.D.; MARTINS, M.I.E.G.; FRASCA-SCORVO, C.M.D. 2004 Instrumentos para análise da competitividade na piscicultura. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSI, D.M.; CASTAGNOLLI, N. (eds.) *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo, TecArt. p.517-533.
- SHANG, Y.C. 1990 *Aquaculture Economic Analysis: An Introduction*. World Aquaculture Society, Baton Rouge. 211p.
- SILVA, A.L.G.; PONTES, F.S.T.; PONTES, F.M.; BESSA JUNIOR, A.P.B.; OLIVEIRA, D.M. 2012 Análise de investimento na carcinicultura do Rio Grande do Norte: um estudo de caso. *Revista Caatinga*, 25(1): 168-175.
- VALENTI, W.C. e NEW, M.B. 2000 Grow-out systems - Monoculture. In: NEW, M.B. e VALENTI, W.C. (ed.) *Freshwater Prawn Culture: The farming of *Macrobrachium rosenbergii**. Oxford, Blackwell Science. p.157-176.
- VALENTI, W.C.; HAYD, L.A.; VETORELLI, M.P.; MARTINS, M.I.E.G. 2006 Viabilidade econômica da produção de iscas e juvenis de *Macrobrachium amazonicum* no Pantanal. In: CYRINO, J.E.P.; SCORVO FILHO, J.D.; SAMPAIO, L.A.; CAVALLI, R.O. *Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aquicultura II*. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática - Aquabio., Bento Gonçalves, RS. p. 25-36.
- VALENTI, W.C.; DANIELS, W.H.; NEW, M.B.; CORREIA, E.S. 2010 Hatchery systems and management. In: NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDEWELL, J.H.; D'ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. (eds.) *Freshwater prawns: biology and farming*. Oxford, Wiley-Blackwell. p.55-85.
- VALENTI, W.C.; HAYD, L.A.; VETORELLI, M.P.; MARTINS, M.I.E.G. 2011 Economic analysis of amazon river prawn farming to the markets for live bait and juveniles in Pantanal, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(2): 165-176.