

VIABILIDADE ECONÔMICA DA CRIAÇÃO DO PINTADO DA AMAZÔNIA (*Pseudoplatystoma* spp.) EM TANQUES-REDE NO ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL

Derquiane da Silva SABAINI¹; Ligiane Pauly CASAGRANDE¹; Adriana Fernandes de BARROS²

RESUMO

Produtores e empresários rurais da região Norte do Brasil demonstram interesse em investir na criação do pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em sistemas de tanques-rede, porém a escassez de informações sobre a atividade limita seu desenvolvimento. Por isso, objetivou-se determinar o custo de implantação e a viabilidade técnica e econômica da criação dessa espécie em sistema de tanque-rede no estado de Rondônia. Realizou-se levantamento de preço de mercado para implantação de 50 tanques-rede de 18 metros cúbicos. Para obtenção do custo total médio de produção do quilograma dos peixes foi empregada a metodologia do Custo Total de Produção. Baseado em dados zootécnicos obtidos diretamente no setor produtivo, foram utilizados juvenis com peso médio inicial de 0,1 kg; biomassa de estocagem final de 42 kg m⁻³; taxa de sobrevivência de 95%; conversão alimentar aparente de 1,98; e peso médio final dos peixes de 3,00 kg em ciclo de criação de 12 meses. O sistema de criação em tanques-rede apresentou viabilidade econômica, com investimento total de R\$ 182.201,20. O custo total médio para produção de 33.949 kg de pescado foi R\$ 7,27 kg⁻¹; preço médio de comercialização, R\$ 7,38; e lucro ao ano, R\$ 3.655,92. O Período de Retorno de Capital foi de 3,15 anos e a Taxa Interna de Retorno de 19,04%, para horizonte do projeto de seis anos.

Palavras chave: análise de sensibilidade; criação intensiva; custo de produção; piscicultura

ECONOMIC FEASIBILITY OF THE CULTIVATION OF AMAZON SPOTTED CATFISH (*Pseudoplatystoma* spp.) IN CAGES, IN RONDÔNIA STATE, BRAZIL

ABSTRACT

Farmers and entrepreneurs in the northern region of the Brazil have shown interest in investing on the cultivation of the Amazon spotted catfish (*Pseudoplatystoma* spp.) in a system of net cages. However, the lack of information regarding the activity limits its development. Therefore, the objective of this study was to determine investment and startup costs and technical and economic feasibility of the cultivation of this species in cages system in the state of Rondônia. The study determined the theoretical total production cost per kilogram of fish, for implementing 50 cages of 18 m³. To obtain the average total cost of kilogram of fish production was used the methodology of the total cost of production. Based on technical data obtained directly from the productive sector, were used juveniles with an initial average weight 0.1 kg, reaching a final stocking biomass of 42 kg m⁻³, survival rate of 95%, feed conversion of 1.98, a final average weight of 3.0 kg and a growth period of 12 months. The cage system production demonstrated economic feasibility, with a total investment of R\$ 182,201.20. The average total cost of producing 33,949 kg of fish was R\$ 7.27 kg⁻¹, the average sales price was of R\$ 7.38 kg⁻¹ and a net profit of R\$ 3,655.92 per year. The period of return on capital was of 3.15 years and internal return index of 19.04%, over project's horizon of six years.

Keywords: sensitivity analysis; intensive farming; production cost; fish farming

Artigo Científico: Recebido em 29/11/2014 – Aprovado em 02/07/2015

¹ *Faculdades Integradas do Vale do Iguaçú (UNGUAÇU), Pós-graduação, Instituto de Educação, Consultoria e Assessoria Universitária - ABRACE BRASIL. Rua Princesa Isabel, 415 - Centro - CEP: 76980-000 - Vilhena - RO - Brasil. e-mail: derquianesabaini@hotmail.com; ligicasagrande@hotmail.com*

² *Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Departamento de Zootecnia. Campus Universitário de Pontes e Lacerda - Caixa postal 181 - CEP: 78250-000 - MT - Brasil. e-mail: adrianabarros@unemat.br (autora correspondente)*

INTRODUÇÃO

A produção de pescado de cultivo no Brasil correspondia, em 2013, a 40% do total da produção de pescado e, desde 2005, vem apresentando crescimento consistente e estável, devido, principalmente, à piscicultura de água doce (SCORVO FILHO, 2013).

O sistema de criação de peixes em tanques-rede possibilita maior rapidez de implantação e o aproveitamento racional de corpos hídricos já existentes (mar, rios, grandes reservatórios, açudes, canais de irrigação, entre outros) que não podem ser explorados com o cultivo dos peixes soltos, ocasionando rápida expansão industrial no país, com produção em grande escala, em curto período de tempo. Um dos principais parâmetros a serem definidos no sistema de produção em tanques-rede é a máxima densidade de estocagem para a espécie (CAMPOS *et al.*, 2007).

No Brasil, a espécie que domina a produção em tanques-rede é a tilápia *Oreochromis niloticus*; no entanto, existem outras espécies que podem ser produzidas em criação intensiva, como o tambaqui *Colossoma macropomum* e seus híbridos e os surubins, destacando-se o pintado da Amazônia, híbrido resultante do cruzamento do cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* com o jundiá-onça *Leiarius marmoratus*, por apresentar manejo mais simples e de menor custo, rápido crescimento e melhor aceitação de alimento artificial (KUBITZA *et al.*, 2011). Os surubins estão entre as espécies comerciais com destaque para o Brasil, pelo alto padrão de sua carne, ausência de espinhos intramusculares e seu grande porte (ALMEIDA FILHO *et al.*, 2012).

OLIVEIRA *et al.* (2014) verificaram que os híbridos de surubim apresentaram maior percentagem de corpo, indicando maior potencial de rendimento cárneo que as espécies puras. No entanto, descreveram, também, falta de uniformidade para a criação, reverenciando a necessidade de estudos para auxiliar no melhoramento genético da espécie.

Um dos fatores importantes na piscicultura é conhecer o seu custo de produção econômico, que constitui um instrumento que influencia a viabilidade do projeto aquícola.

SABBAG *et al.* (2007) declaram que a análise econômica de produção contribui para identificar os itens relevantes dos custos na atividade, bem como os parâmetros relacionados à rentabilidade em um ciclo de produção, e descrevem a importância do acompanhamento dos índices zootécnicos, tendo-se, desta forma, precisão de onde o sistema está sendo prejudicado, o que permite análises de soluções que gerem maior eficiência e rentabilidade da atividade.

Isso mostra que controle e determinação dos indicadores zootécnicos são de suma importância, pois a partir desses procedimentos é possível realizar cálculos de custo de produção, para aferir o custo por quilograma de peso vivo do pescado.

NACHILUK e OLIVEIRA (2012) ressaltam a importância de cada vez mais o produtor estar atento à maneira como está produzindo, mensurando o custo e a receita da produção, pois, assim, poderá determinar a produção e a eficiência da atividade.

Posto isso, objetivou-se, com este trabalho, determinar o custo de implantação e analisar a viabilidade técnico-econômica da criação de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em sistema de tanque-rede no estado de Rondônia, uma alternativa de utilização de áreas alagadas das usinas que estão em desenvolvimento no Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para implantação do projeto, por se tratar de investimentos estimados ao sistema, serão necessários 50 tanques-rede com dimensões de 3 x 3 x 2 m, totalizando 18 m³ cada um, com volume útil de 16,2 m³, pois, os 20 cm da parte superior são destinados ao posicionamento do comedouro, confeccionado com tela de náilon, malha de até 3 mm, altura de 0,4 m, fixado em todo o perímetro interno do tanque. A estrutura é reforçada com tela sanfonada retrátil, malha de 19 mm, fio 18 ou malha 25 mm, fio 16 em aço galvanizado e revestido de PVC de alta aderência, tampa de tela, confeccionada em aço galvanizado e revestido de PVC malha 25 mm, fio 16.

Os flutuadores serão do tipo boia de PVC, com proteção anti-UV, dimensões aproximadas de 600 mm de comprimento por 350 mm de diâmetro,

com detalhes de fixação nas extremidades por meio de um furo com aproximadamente 28 mm, e uma alça na extremidade superior para manuseio. Para fixação dos tanques-rede será utilizada corda de nylon com espessura de 8 mm, esticada em direção perpendicular à corrente de água. Suas extremidades serão fixadas em poitas de concreto de 250 kg, apoiadas no fundo do corpo hídrico.

Para determinação dos indicadores zootécnicos utilizados neste trabalho foi realizada uma pesquisa diretamente no setor produtivo, com o intuito de verificar quais indicadores o referido setor está obtendo com a criação do pintado da Amazônia em tanques-rede e em tanques escavados.

Dessa forma, determinou-se que o sistema de criação de peixes será dividido em duas Fases (I e II), sendo que os juvenis utilizados terão peso médio inicial de 0,1 kg e 15 a 17 cm de comprimento, dispensando a fase de berçários. Na Fase I serão utilizados 15 tanques-rede e na Fase II, 50, para a criação do pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.).

Na Fase I, os juvenis serão alimentados com ração comercial extrusada para carnívoros com 36% de proteína bruta (PB), duas vezes ao dia, durante três meses. Na Fase II, os juvenis passarão a ser alimentados em dois tratamentos diários, com ração comercial extrusada para carnívoros com 32% de PB, até o período de abate dos peixes, com peso médio final de 3,0 quilogramas.

A biomassa de estocagem (BE) utilizada foi determinada por metro cúbico do volume útil versus o peso final, totalizando a quantidade total de despesa.

O cálculo da Conversão Alimentar Aparente (CAA) foi realizado através da estimativa da quantidade de ração a ser consumida dividida pelo ganho de peso nas duas fases de criação.

A taxa de sobrevivência foi estimada em porcentagem, através da quantidade final de peixes no ciclo de produção dividida pela quantidade inicial.

Para elaboração dos indicadores econômicos realizou-se pesquisa de mercado no mês de setembro de 2013, referente a preço da ração, valor comercial dos juvenis na região e

disponibilidade para a aquisição dos mesmos e valor de comercialização do pintado da Amazônia. Não descartando a possibilidade de ocorrerem algumas variações dos indicadores, a pesquisa foi realizada por meio de estimativa e obtenção de dados coletados em regiões do estado de Rondônia.

Para o cálculo da Receita Bruta (RB), considerou-se como comercializada a totalidade de exemplares do pintado da Amazônia, despesa dos e estimados. Pela otimização dos recursos produtivos, o uso dos indicadores dos custos de produção permitiu a maximização dos lucros, e pela produção estimada foi possível determinar o volume de capital necessário, tanto para investimentos, quanto para giro no empreendimento.

No cálculo do Custo Total de Produção (CTP) utilizou-se metodologia citada por MARTIN *et al.* (1998). Nesta estrutura de custo de produção, além dos desembolsos ocorridos no processo produtivo, são consideradas as depreciações dos itens de capital fixo, bem como as remunerações ou custos oportunidades dos fatores de produção empregados (SCORVO FILHO *et al.*, 2004). O CTP é o somatório do Custo Fixo (CF) e Custo Variável (CV).

Como custos variáveis foram considerados gastos diretamente relacionados com a produção e que oscilam, para mais ou para menos, de conformidade com o volume produzido. Como custos fixos foram considerados os gastos diretamente relacionados com a produção, que se mantêm invariável, independentemente da quantidade produzida.

Na determinação do CTP ainda foram consideradas as remunerações dos itens do capital fixo, adotando procedimento de aplicação financeira de baixo risco, no caso, o rendimento da caderneta de poupança, 5,95% a.a. sobre o valor do capital fixo médio investido.

Para remuneração do capital circulante, foi adotado o procedimento de Custeio Rural do Banco do Brasil de 5,50% a.a.

A remuneração do empresário foi estimada com base em um salário mínimo ao mês, sabendo que neste trabalho não foi determinada a função que ele irá desenvolver.

A Depreciação (D) dos itens de capital fixo foi avaliada pelo método linear, com valor de sucata igual a zero.

Reparos e manutenção dos equipamentos foram determinados a uma taxa de 5% a.a. sobre o valor de aquisição do bem; para as instalações e tanques, esta taxa foi de 2% a.a. do valor das construções, com base em MARTIN *et al.* (1994).

Considerou-se taxa de 5% sobre o valor das despesas efetivas, para despesas eventuais, com o objetivo de cobrir inexatidões, falhas de informações e situações imprevisíveis.

A mão de obra contratada para realizar esta etapa do processo produtivo receberá um salário mínimo, acrescido de 42,9% de encargos sociais, tais como Instituto Nacional de Seguridade Social, fundo de garantia, décimo terceiro e férias, para serviços rotineiros, como arraçamento dos peixes, limpeza dos tanques, cuidados com amarração dos tanques, classificação dos peixes e despesas. Para mão de obra eventual, o valor estimado foi de 24 diárias, com valor pago de R\$ 50,00, de acordo com a média de preços praticados na região. Para a assistência técnica foi considerado meio salário mínimo (R\$ 336,00) mensal, com a realização de uma visita técnica ao mês.

Não foram feitos levantamentos para as taxas, impostos, custos relativos à obtenção de Registro do Aquicultor, Licenças Ambientais para Aquicultura e Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos para fins de aquicultura.

Para a elaboração do projeto técnico e econômico, levou-se em consideração uma taxa de 5% sobre o valor total do investimento.

Para análise de rentabilidade e viabilidade do empreendimento, foram utilizados os seguintes indicadores econômicos:

- Receita Bruta (RB): receita obtida pela venda da produção, ou seja,

$$RB = q \times p,$$

sendo q a quantidade comercializada e p o preço de venda;

- Lucro (L): é o valor obtido pela venda dos peixes menos o custo total realizado para a criação, ou seja, $L = RB - CTP$;

- Custo Médio (CVMe, CFMe, CTMe): referem-se aos custos por unidade de produção, expressos pela relação entre os custos (variável, fixo e total) e a quantidade produzida (Q), ou seja,

$$CMe = \frac{\text{Custos}}{Q},$$

expresso em R\$ kg⁻¹;

- Margem de Contribuição (MC): é o valor que sobrou no caixa (R\$) após quitação de todas as despesas efetivas durante o ano, $MC = RB - CV$;

- Índice de Lucratividade (IL): é a relação entre o Lucro ($RB - CTP$) e a Receita Bruta e explica qual o percentual da receita obtida com a venda do produto constitui o lucro, ou seja,

$$IL = \frac{RB - CTP}{RB} \times 100;$$

- Ponto de Equilíbrio (PE): produção mínima necessária para cobrir o custo total de produção, dado o preço de venda (p), sendo expresso por

$$PE = \frac{CF}{p - CVME};$$

- Período de Retorno do Capital (PRC): é o período de tempo para retornar o capital inicial investido;

- Valor Presente Líquido (VPL): seu resultado em espécie (R\$) revela a riqueza agregada pelo investimento. Considera-se economicamente viável o projeto cujo VPL for positivo, pois, o investimento será remunerado com a taxa mínima requerida e ainda gerará lucro adicional igual ao VPL;

- Taxa Interna de Retorno (TIR): representa a taxa de desconto que iguala em um único momento os fluxos de entradas e saídas de caixa (KASSAI *et al.*, 1999). Nesse contexto entra a taxa Selic, que é a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) para títulos federais. Para fins de cálculo da taxa são considerados os financiamentos diários relativos às operações registradas e liquidadas no próprio Selic e em sistemas operados por câmaras ou prestadores de serviços de compensação e de liquidação (Banco Central do Brasil).

- Relação Benefício-Custo (RBC): mostra quantos Reais são obtidos para cada Real

empregado; portanto, para ser viável, seu valor tem de ser maior que um.

RESULTADOS

O custo de implantação do projeto para a produção de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em 50 tanques-rede de

16,2 m³ de volume útil foi estimado em R\$ 182.291,20 (Tabela 1). Desse valor, os itens mais representativos no investimento foram os de instalação do sistema de criação (tanques-rede, flutuadores, poita e corda) com 67,7%. Outros itens com participação significativa nos custos de implantação foram: elaboração do projeto técnico (4,7%), barco com motor (4,2%) e balsa de manejo (3,2%).

Tabela 1. Relação e valores dos itens de investimentos em benfeitorias, equipamentos e materiais necessários para instalação de uma piscicultura com 50 tanques-rede de 16,2 m³ de volume útil, no estado de Rondônia, Brasil. Valores em R\$ para o mês de setembro de 2013 (US\$ 1 = R\$ 2,35).

Item	Especificação	Quantidade	Valor Total (R\$)	Vida Útil (Anos)
Casa (m ²)	Alvenaria/telha fibrocimento	20	10.000,00	18
Depósito ração (m ²)	Alvenaria/telha fibrocimento	9	2.700,00	18
Benfeitorias	Subtotal		12.700,00	
Balsa de manejo (6 x 6 m)	Madeira/flutuador de ferro	1	5.500,00	6
Tanques-rede malha 25 mm/fio 16	Aço galvanizado	50	113.000,00	6
Flutuadores PVC	30 L	200	7.000,00	3
Poita de concreto	250 kg	2	700,00	6
Corda (m)	Nylon 18 mm	430	2.730,50	3
Balança manual	Portátil/15 kg	1	80,00	3
Balança eletrônica	30 kg	1	540,00	6
Balança industrial	Mecânica plataforma	1	780,00	6
Estrados para ração	Madeira (1,5 x 2,0 x 0,15 m)	10	600,00	6
Oxímetro	Bernauer pro20 YSI	1	4.400,00	10
Peagâmetro	Bernauer/Portátil/Caneta	1	510,00	3
Motor de barco	Yamaha/15 hp	1	5.700,00	10
Barco	Alumínio/5 m/2008	1	2.000,00	6
Diversos*			14.354,05	6
Máquinas e Equipamentos	Subtotal		157.894,55	
Carpintaria	Enxada/foice/outros	10	395,00	2
Carrinho de mão	Ferro	1	89,00	3
Sacola plástica	30 L/Biometria	10	380,00	2
Polikit	Análise de água	1	920,00	2
Puçá	Alumínio	2	120,00	2
Caixa d'água	1000 L/fibra	2	760,00	2
Diversos*			266,40	2
Materiais	Subtotal		2.930,40	
Elaboração do projeto	Técnico e econômico	5%	8.676,25	
INVESTIMENTO	TOTAL		182.201,20	

*Itens necessários para a produção que não foram contabilizados, correspondendo a 10% do investimento.

Na Tabela 2 estão detalhados os itens que compõem o Custo Total de Produção referente a um ciclo de criação de 12 meses, podendo-se constatar que a ração foi o item mais representativo

nos custos, correspondendo a 65,4% dos custos variáveis, seguido de 12% das despesas com juvenis; essa representatividade ocorre devido ao maior tamanho que os peixes serão adquiridos.

As participações com mão de obra permanente, temporária e outras somaram 8,5% do custo. Neste estudo, as despesas com

depreciação, remuneração do empresário e remuneração do capital fixo somaram 17,5%, gerando um custo fixo de R\$ 43.121,99.

Tabela 2. Estimativa do custo total de criação de 33.949 kg de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma spp.*) com ciclo de 12 meses em 50 tanques-rede de 16,2 m³ de volume útil, no estado de Rondônia, Brasil. Valores em R\$ para o mês de setembro de 2013 (US\$ 1 = R\$ 2,35).

Itens	Especificação	Quantidade	Valor total (R\$)	Participação (%)
Mão de obra contratada	1 funcionário	12	11.523,46	
Mão de obra eventual	Diária	24	1.200,00	8,5
Assistência técnica	Mensal	12	4.032,00	
Combustível	Gasolina (L)	2.448	7.637,76	3,9
Despesas administrativas	Mensal	12	3.000,00	1,5
Juvenil de 15 a 17 cm	Unidade	11.907	23.814,00	12,0
Ração extrusada (saco 25 kg)	36% PB carnívoro	317	17.075,74	
Ração extrusada (saco 25 kg)	32% PB carnívoro	2.276	112.529,79	65,4
Despesas eventuais	5% do desembolso		9.040,64	4,6
Manutenção	Equipamentos		8.041,25	4,1
Reparos	Benfeitorias		254,00	0,1
Desembolso (De)			198.148,64	100
Remuneração capital circulante	Juros de 5,50% a.a.		5.449,09	
Custo Variável (CV)	Subtotal		203.597,72	82,5
Depreciação			29.637,50	
Remuneração do empresário	Salário mensal	12	8.064,00	
Remuneração capital fixo	Juros de 5,95% a.a.		5.420,49	
Custo Fixo (CF)	Subtotal		43.121,99	17,5
Custo Total de Produção	(CF + CV)		246.719,71	100

Para o sistema de criação do pintado da Amazônia foram utilizadas duas fases de criação, conforme descrito na Tabela 3. Na Fase I, os juvenis iniciaram com 0,1 kg, com ciclo de criação de três meses até atingirem 0,6 kg. Na Fase II, o peso médio inicial foi de 0,6 kg, com ciclo de criação de nove meses, em que os peixes atingiram 3 kg, sendo a biomassa de estocagem inicial de 5 kg m⁻³ e a final, de 42 kg por metro cúbico.

A taxa de sobrevivência foi estimada em 95%, em função do maior tamanho com que foram adquiridos os juvenis; mesmo assim, a taxa de mortalidade foi maior na Fase I. A conversão alimentar aparente (CAA), fator de importância na piscicultura, indica a quantidade (kg) de ração necessária para produzir 1 kg de peixe vivo,

sendo que, no presente trabalho, a CAA estimada foi de 1,98.

A boa qualidade da ração, acompanhada de um planejamento alimentar eficaz, contribui para o melhor desempenho dos peixes, para melhorar a taxa de conversão alimentar e, conseqüentemente para que o sistema se torne economicamente viável, mesmo porque, geralmente, o maior percentual de custos relaciona-se diretamente com a quantidade de ração fornecida.

Na Tabela 4 estão apresentados os indicadores econômicos e os custos total e médio de produção, sendo que o preço médio de venda praticado na região, na época do estudo, era de R\$ 7,38 kg⁻¹, valor suficiente para cobrir o Custo Total Médio de produção, que foi equivalente a R\$ 7,27 kg⁻¹, para o ciclo de 12 meses.

Tabela 3. Indicadores zootécnicos da criação do pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em tanques-rede de 16,2 m³ de volume útil, no estado de Rondônia, Brasil.

Indicador zootécnico	Unidade	Fase I	Fase II	Total
Quantidade de peixes inicial	ind.	11.907	11.431	11.907
Peso médio inicial	kg	0,100	0,600	0,100
Quantidade de peixes final	ind.	11.431	11.316	11.316
Peso médio final	kg	0,600	3,000	3,000
Peso total despescado	kg	6.858	33.949	33.949
Densidade de estocagem inicial	ind m ⁻³	49*	14	49
Biomassa de estocagem inicial	kg m ⁻³	5*	8	5
Biomassa de estocagem final	kg m ⁻³	28	42	42
Conversão alimentar aparente**	kg	1,40	2,10	1,98
Fornecimento diário de ração	Nº	2	2	1 a 2
Taxa de sobrevivência	%	96	99	95%
Período de criação	Meses	3	9	12
Proteína Bruta (PB)	%	36	32	
Quantidade de ração	kg	7.935	56.891	64.826

*Foram utilizadas 15 unidades de tanques-rede na Fase I e 50 unidades na Fase II. **É a quantidade (kg) de ração necessária para produzir 1 kg de peixe vivo.

Tabela 4. Indicadores econômicos da produção de 33.949 kg de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em tanques-rede de 16,2 m³ de volume útil, em um ciclo de criação de 12 meses, no estado de Rondônia, Brasil. Valores em R\$ para o mês de setembro de 2013 (US\$ 1 = R\$ 2,35).

Indicador econômico	Unidade	Valor
Custo Variável Médio	R\$ kg ⁻¹	6,00
Custo Fixo Médio	R\$ kg ⁻¹	1,27
Custo Total Médio	R\$ kg ⁻¹	7,27
Preço médio de comercialização	R\$ kg ⁻¹	7,38
Receita Bruta (RB)	R\$	250.375,63
Margem de Contribuição (RB - CV)	R\$	46.777,91
Lucro (RB - CTP)	R\$	3.655,92
Índice de Margem de Contribuição	%	18,68
Índice de Lucratividade	%	1,46
Ponto de Equilíbrio	kg	31.296

Na Tabela 5 está apresentado o resultado da análise de sensibilidade com simulações de diferentes indicadores zootécnicos, permitindo constatar que seria possível utilizar até de 35 kg m⁻³ BE se a CAA fosse melhor (1,80), ou seja, o fornecimento de ração teria que ser diminuído em 9,1% (0,198 kg) para se ter lucratividade.

Na BE de 42 kg m⁻³, que representa a situação inicial do projeto, verificou-se que conversão alimentar interfere diretamente na lucratividade, pois nota-se que, com a melhora de 3,3% (70 g) na

CAA, o lucro aumenta em 126%. Verificou-se, também, que é possível manter os indicadores econômicos próximos à situação inicial do projeto, com peso médio final menor (2,5 kg), desde que a CAA melhora, passando para 1,91.

Os melhores resultados econômicos foram obtidos utilizando BE de 49 kg m⁻³, porém, deve-se ressaltar que, com aumento da BE, há tendência de menor crescimento dos peixes, fato que motivou a realização de simulações com peso médio final (PMF) de 1,8 kg.

Tabela 5. Simulações com diferentes indicadores zootécnicos para criação de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em 50 tanques-rede de 16,2 m³ de volume útil, no estado de Rondônia, Brasil. Valores em R\$ para o mês de setembro de 2013 (US\$ 1 = R\$ 2,35).

Simulação	Indicador Financeiro				Indicador Zootécnico			
	TIR (%)	VPL (R\$)	RBC	PRC (Anos)	Lucro ano ⁻¹ (R\$)	Peso médio final (kg)	Juvenis (N° m ⁻³)	CAA (kg)
Biomassa de estocagem 35 kg m ⁻³	7,08	-25.106,35	0,97	5,32	-14.088,61	2,50	14	1,98
	9,35	-10.657,45	0,99	5,12	-10.486,60	3,00	12	
	17,71	44.181,24	1,05	3,81	245,35	3,00	12	1,80
Biomassa de estocagem 42 kg m ⁻³	20,40	64.977,33	1,06	3,54	3.724,31	2,50	14	1,91
	21,68	73.772,32	1,07	3,50	8.280,90	3,00		
	17,54	44.749,12	1,04	3,99	1.045,61	2,70	13	1,98
Biomassa de estocagem 49 kg m ⁻³	18,36	52.367,77	1,04	3,93	664,62	1,80	19	
	24,98	100.868,92	1,09	3,15	12.755,63	2,50	15	1,98
	27,71	121.097,39	1,11	2,90	17.798,45	3,00	12	
Situação inicial do trabalho*	19,04	55.219,97	1,05	3,15	3.655,92	3,00	12	1,98

*Biomassa de estocagem de 42 kg m⁻³. TIR = Taxa Interna de Retorno; VPL = Valor Presente Líquido; RBC = Relação Benefício Custo; PRC = Período de Retorno do Capital; CAA = Conversão Alimentar Aparente.

As simulações feitas para a criação de pintado da Amazônia com diferentes biomassas de estocagem apontam que o capital investido poderá ser recuperado em um período inferior a quatro anos.

Os valores dos indicadores econômicos do projeto mostraram que o mesmo é viável economicamente, tendo apresentado os seguintes valores: R\$ 55.219,97; 19,04; 1,05 e 3,15 anos, respectivamente para VPL, TIR, RBC e PRC.

DISCUSSÃO

Os resultados dos custos de implantação de uma piscicultura em sistemas de tanques-rede para a criação do pintado da Amazônia estão dentro dos valores esperados para sua instalação.

Segundo BARROS *et al.* (2010), para o entendimento e recomendação dos indicadores de análise de investimento econômica e financeira, é fundamental o controle e registros da atividade; com isso, algumas ferramentas são capazes de auxiliar na tomada de decisões, pois mostrará a viabilidade ou não da implantação desde o micro, pequeno, médio e grande produtor.

Pela análise da Tabela 2 pode-se constatar que tanque-rede é o item que necessita de maior

investimento; essa mesma tendência também foi verificada por outros autores (CAMPOS *et al.*, 2007; AYROZA *et al.*, 2011; DOMINGUES *et al.*, 2014). No entanto, SABBAG *et al.* (2007), ao analisarem o custo de implantação de 60 tanques-rede de 18 m³ para a criação de tilápias, registraram participação menor, com 41,7% do valor total, o que pode ter sido influenciado pela aquisição de outros equipamentos de elevado custo.

No custo variável, o item ração foi um dos insumos de maior valor, com 65,4%. De acordo com KUBITZA (1999), os gastos com alimentação em uma piscicultura intensiva variam entre 40 e 70% do custo total de produção, representando o principal item de custo variável na criação. Valores semelhantes foram encontrados por outros autores (SCORVO FILHO *et al.*, 1998; AYROZA *et al.*, 2011) ao utilizarem tanques-rede.

TURCO *et al.* (2014) descrevem a importância da qualidade e teor da proteína utilizada nas rações para os peixes produzidos em tanques-rede. Isso, aliado a um planejamento alimentar programado, contribui para o bom desempenho e uma taxa de conversão alimentar adequada, que tornam a atividade economicamente viável.

VILELA *et al.* (2013) mencionam que há falta de informações técnicas e econômicas que auxiliem no planejamento e no consequente

crescimento da atividade econômica e financeira da piscicultura.

A aquisição dos juvenis representou um custo de 12% na produção, decorrente do seu tamanho inicial de 0,1 kg, que influenciou no preço de compra. A mesma tendência foi observada por DOMINGUES *et al.* (2014), trabalhando com juvenis de beijupirá (*Rachycentron canadum*), que também tem elevado valor de mercado, quando comparado ao de outras espécies de peixes.

SABBAG *et al.* (2007), trabalhando com criação de tilápias em tanques-rede, notaram que o custo de obtenção de alevinos foi de 12%, com tamanho inicial de 5 g, valor este, próximo ao registrado no presente trabalho, devido ao maior tamanho inicial e preço dos alevinos adquiridos.

COELHO e CYRINO (2006), ao avaliarem o híbrido resultante do cruzamento de *P. corruscans* com *P. fasciatum*, em sistema de tanque-rede, adquiriam os juvenis com tamanho médio de 15 cm (peso médio entre 8 e 10 g), descrevendo a importância do valor, quando comparado ao de outras espécies de juvenis utilizadas na criação brasileira aquícola.

Outro item de maior representatividade nos custos variáveis são as despesas com mão de obra. A mesma tendência foi observada por OLASUNKANMI e YUSUF (2014), que enfatizam a eficiência do uso de recursos, principalmente na criação em pequena escala, pois verificaram que o segundo item mais oneroso do CV foi a mão de obra, com 31,96% de participação, sendo que no presente trabalho, a participação foi de 8,5% do desembolso.

Essa diferença pode ser explicada por BARROS *et al.* (2010), quando afirmam que, quanto maior é a piscicultura, melhor é o emprego da mão de obra, possibilitando melhor utilização da mesma, como também de diversos fatores ligados ao sistema de produção, visto que em pisciculturas de pequeno porte existe a necessidade de diversificação das atividades.

Isso foi observado por AYANWUYI *et al.* (2012), os quais, ao entrevistarem produtores que trabalham com criação de bagre, constataram que 86,2% dos entrevistados têm outra fonte de renda como a principal e que apenas 13,8% dos

entrevistados têm a piscicultura como principal e única fonte de renda; com isso descrevem que, para a criação do peixe-gato, o produtor não necessita de tempo integral, podendo o cultivo ser feito em regime de tempo parcial.

No sistema produtivo do pintado da Amazônia foram utilizadas duas Fases de criação. Na Fase I, a taxa de mortalidade foi maior, quando comparada à da Fase II, obtendo média final de 95,04% de sobrevivência. Valores similares foram encontrados por TURRA *et al.* (2009), trabalhando com diferentes densidades de estocagem do *Pseudoplatystoma* spp., também cultivado em tanque-rede, e explicam que essa alta sobrevivência indica baixo canibalismo, devido a manejo e distribuição dos peixes por tamanho nas fases iniciais.

KUBITZA *et al.* (1998) e TURRA *et al.* (2009) verificaram que na fase de recria do cultivo de surubins em tanques escavados, os valores de conversão alimentar aparente variam de 1,4 a 1,7, valores estes, compatíveis com os utilizados neste trabalho.

No presente trabalho, a conversão alimentar aparente média estipulada para os pintados foi de 1,98, valor superior ao encontrado por COELHO e CYRINO (2006), trabalhando com peixes híbridos, resultantes do cruzamento entre *P. corruscans* e *P. fasciatum*, em tanques-rede com diferentes densidades, os quais obtiveram valores de CAA de 3,70; 4,34; 4,72; e 5,24, sendo que os piores valores de CAA ocorreram quando se aumentava a densidade dos animais.

BARROS *et al.* (2010), ao avaliarem quatro sistemas de criação em tanques escavados, referenciam a importância dos índices zootécnicos e que CAA é o indicador que exerce maior influência no custo total de produção, representando 70% a 80% dos custos variáveis na piscicultura. Destacam ainda que melhor ou pior CAA vai depender da quantidade e qualidade da ração fornecida, dentre outros fatores que podem influir diretamente na CAA.

KUBITZA (2009), acrescenta que uso de rações de alta qualidade traz grandes benefícios à qualidade da água, ao desempenho e à saúde dos peixes, acelerando as etapas de cultivo, possibilitando aumento da produtividade com

melhor eficiência alimentar e menor custo de ração por quilo de peixe produzido.

De acordo com AYROZA *et al.* (2011), alguns aspectos econômicos são indispensáveis no planejamento e no controle para a tomada de decisões na piscicultura, uma vez que os custos desempenham duas funções relevantes: gerencial e empresarial.

O custo total médio de produção do pintado da Amazônia obtido neste trabalho foi de R\$ 7,27 kg⁻¹, sendo que o preço médio de comercialização praticado na região foi suficiente para cobrir os custos, apresentando índice de lucratividade de 1,46%. No entanto, esse índice pode ser maior, desde que o produtor utilize canais de comercialização que melhor remunerem seu pescado. Isso foi verificado por BARROS *et al.* (2012) na região da Baixada Cuiabana-MT, em que produtores adotam mais de uma estratégia de coordenação para a venda do peixe, facilitando assim o escoamento do produto e a composição de preços mais adequados em diferentes canais de comercialização.

De acordo com as análises de sensibilidade apresentadas na Tabela 5 com diferentes resultados de indicadores zootécnicos, verificou-se que a CAA foi o indicador que exerceu maior influência sobre os indicadores econômicos, pois, quando se aumenta a BE em 16,67% (49 kg m⁻³), o lucro aumenta em 387%, e, para conseguir esse mesmo aumento no lucro, é necessário melhorar a CAA somente em 10,28%. Com isso, conclui-se que a CAA e a biomassa de estocagem influenciam diretamente os resultados.

Isso mostra que a conversão alimentar influencia significativamente os indicadores econômicos, que são informações importantes para a tomada de decisão do produtor, demonstrando qual o caminho seguro para melhor produzir e comercializar seu produto.

O piscicultor que faz controle adequado dos seus indicadores zootécnicos e do seu custo de produção tem vantagens, por reunir condições e informações que permitem tomar decisões mais rápidas, o que pode levar sua atividade a obter melhor rentabilidade (SABBAG *et al.*, 2007).

VILELA *et al.* (2013) descrevem a importância da análise de viabilidade econômica em pisciculturas, pois são técnicas e métodos que

permitem avaliar o investimento, assim como acompanhar o desempenho, informam as vantagens e desvantagens dos sistemas de criação e ainda permitem análises da Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL), Índice de Lucratividade (IL) e indicativos de investimentos, que definem o tempo necessário para recuperação do investimento realizado.

Os valores dos indicadores de viabilidade comprovam ser a criação de pintado da Amazônia uma atividade viável, com início de recuperação do capital em período inferior a quatro anos.

CONCLUSÃO

Os indicadores econômicos e de produção do pintado da Amazônia demonstram que os índices de lucratividade e de retorno mostram-se favoráveis, apresentando resultados positivos e, assim, demonstrando que o projeto em questão é economicamente viável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, R.L.; HONORATO, C.A.; ALMEIDA, L.C.; USHIZIMA, T.T.; SANTA MARIA, F.M. 2012 Nutrição de surubim (*Pseudoplatystoma* spp.) - Desafio para Aquicultura. *Revista Eletrônica Nutritime*, 9: 1995-2010.
- AYANWUYI, E.; AKINTONDE, J.O.; AREMU, P.A. 2012 Assessment of catfish production in egbe da local government area of Oyo state. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 1(2): 284-291.
- AYROZA, L.M.S.; ROMAGOSA, E.; REZENDE D.M.M.; SCORVO FILHO, J.D.; SALLES, F.A. 2011 Custos e rentabilidade da produção de juvenis de tilápia-do-nilo em tanques rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(2): 231-239.
- BARROS, A.F.; BÁNKUTI, F.I.; MARTINS, M.E.G. 2012 Arranjos Organizacionais da piscicultura na Baixada Cuiabana, Estado de Mato Grosso. *Informações Econômicas*, 42(6): 5-12.
- BARROS, A.F.; MARTINS, M.I.E.G.; ABREU, J.S.; AMARAL, C.M.C. 2010 *Investimento com implantação e custo de produção em pisciculturas no Estado de Mato Grosso*. Cáceres: UNEMAT. 92p.

- CAMPOS, C.F.M.; GANECO, L.N.; CASTELLANE, D.; MARTINS, M.I.E.G. 2007 Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias, SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, 33(2): 265-271.
- COELHO, S.R.C. e CYRINO, J.E.O. 2006 Custos na produção intensiva de surubins em gaiolas. *Informações Econômicas*, 36(4): 1-14.
- DOMINGUES, E.C.; HAMILTON, S.; BEZERRA, T.R.Q.; CAVALLI, R.O. 2014 Viabilidade econômica da criação do beijupirá (*Rachycentron canadum*) em mar aberto em Pernambuco. *Boletim do Instituto de Pesca*, 40(2): 237-249.
- KASSAI, J.R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; NETO, A.A.; 1999 *Retorno de Investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial*. São Paulo: Atlas. 242p.
- KUBITZA, F. 1999 Nutrição e Alimentação de Tilápias - Parte I. *Revista Panorama da Aquicultura*, 9(52): 42-50.
- KUBITZA, F. 2009 Produção de tilápias em tanques de terra: estratégias avançadas no manejo, Panorama. *Revista Panorama da Aquicultura*, 19(115): 14-21.
- KUBITZA, F.; CAMPOS J.L.; BRUM, J.A. 1998 Surubim: produção intensiva no Projeto Pacu Ltda. e Agropeixe Ltda. *Revista Panorama da Aquicultura*, 8(49): 41-50.
- KUBITZA, F.; ONO, E.A.; CAMPOS, J.L. 2011 Alguns Destaques da Piscicultura em 2011. *Revista Panorama da Aquicultura*, 21(128): 14-23.
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; ANTUNES, J.F.G.; OLIVEIRA, D.M.; OKAWA, H. 1994 Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, 24(9): 97-122.
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. 1998 Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, 28(1): 7-28.
- NACHILUK, K. e OLIVEIRA, M.D.M. 2012 *Custo de Produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. Análises e Indicadores do Agronegócio*, 7(5): 1-7. [online] URL: <<http://www.iea.sp.gov.br>>
- OLASUNKANMI, N.O. e YUSUF, O. 2014 Resource use efficiency in small scale catfish farming in Osun State, Nigeria. *Sky Journal of Agricultural Research*, 3(1): 37-45.
- OLIVEIRA A.M.S.; OLIVEIRA, C.A.L.; RODRIGUES, R.A.; SANCHEZ, M.S.S.; NUNES, A.L.; FANTINI, L.E.; CAMPOS, C.M. 2014 Crescimento de juvenis de *Pseudoplatystoma reticulatum* e *Pseudoplatystoma* spp. em viveiro. *Ciências Agrárias*, 35(2): 1091-1098.
- 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*, 3(2): 86-100. [on line] URL: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/>>
- SCORVO FILHO, J.D. 2013 Previsões para aquicultura em 2012: Vamos continuar crescendo? *Revista Panorama da Aquicultura*, 23(139): 28-42.
- 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*, 28(3): 41-62.
- SCORVO FILHO, J.D.; MARTINS, M.I.G.E.; FRASCA-SCORVO, C.M.D. 2004 Instrumento 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.
- TURCO, P.H.N.; DONADELLI, A.; SCORVO, A.M.D.F.; SCORVO FILHO, J.D.; TARSITANO, M.A.A. 2014 Análise econômica da produção de tilápia em tanques rede de pequeno volume. *Informações Econômicas*, 44(1): 5-11.
- TURRA, E.M.; QUEIROZ, B.M.; TEIXEIRA, E.A.; FARIA, P.M.C.; CREPALDI, D.V.; RIBEIRO, L.P. 2009 Densidade de estocagem do surubim *Pseudoplatystoma* spp. cultivado em tanque-rede. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, 10(1): 177-187.
- VILELA, M.C; ARAÚJO, K.D. de; MACHADO, L. de S.; MACHADO, M.R.R. 2013 Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. *Custos e @gronegócio*, 9(3): 154-173. [on line] URL: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/>>