

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

ANÁLISE ECONÔMICA DA RANICULTURA:
VIABILIDADE INDIVIDUAL E INTEGRADA DE
OPERAÇÕES

Carla Renata Moreira

Orientador: Cláudia Maris Ferreira Mostério
Co-orientador: Marcelo Henriques Barbosa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

São Paulo
Novembro - 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

ANÁLISE ECONÔMICA DA RANICULTURA:
VIABILIDADE INDIVIDUAL E INTEGRADA DE
OPERAÇÕES

Carla Renata Moreira

Orientador: Cláudia Maris Ferreira Mostério
Co-orientador: Marcelo Henriques Barbosa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

São Paulo
Novembro – 2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

M838a

Moreira, Carla Renata

Análise econômica da ranicultura : viabilidade individual e integrada de operações / Carla Renata Moreira. – São Paulo, 2011.
iii, 56f. ; il. ; tab.

Dissertação(mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Orientadora: Cláudia Maris Ferreira Mostério

1 Custo de produção. 2. Investimento. 3. Ranicultura. 4. Modelo de integração.
5. Rã-touro. I. Mostério, Cláudia Maris Ferreira. II. Título.

CDD 597.8

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

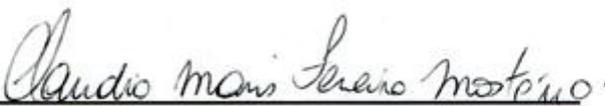
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**ANÁLISE ECONÔMICA DA AQUICULTURA: VIABILIDADE
INDIVIDUAL E INTEGRADA DE OPERAÇÕES**

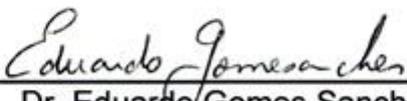
AUTORA: CARLA MARQUES MOREIRA

ORIENTADORA: Prof^a. Dra. Claudia Maris Ferreira Mostério

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de
MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de Concentração em
Aquicultura, pela Comissão Examinadora:


Prof^a. Dra. Claudia Maris Ferreira Mostério


Dra. Silvia C. Reis P. Mello


Dr. Eduardo Gomes Sanches

Data da realização: 7 de novembro de 2011

Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. Marcelo Barbosa Henriques

“Dedico a minha mãe que me ama mais do que a ela própria e me fez perceber isso em todos os momentos da minha vida.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a família, a perseverança e dedicação da minha mãe, a paciência do meu pai e a atenção do meu irmão.

Agradeço a minha querida Mariana.

Agradeço aos meus orientadores, Cláudia Maris Ferreira e Marcelo Henriques Barbosa.

Agradeço aos amigos, que são muitos para listar.

Agradeço a todos do Instituto de Pesca, colaboradores, técnicos e pesquisadores. E a Capes pelo apoio financeiro.

Agradeço aos demais que fizeram parte da minha carreira.

Obrigada a todos!

SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	ii
ABSTRACT GENERAL.....	iii
INTRODUÇÃO GERAL.....	2
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
CAPÍTULO 1	
A CRIAÇÃO DE RÃS COMO PROPOSTA DE AGRONEGÓCIO NA AQUICULTURA: VIABILIDADE ECONÔMICA	11
CAPÍTULO 2	
MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE INTEGRAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DO SETOR DE RANICULTURA	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48

RESUMO GERAL

A ranicultura teve início no Brasil na década de 30 com a introdução da rã-touro no país e o que era apenas uma atividade rurícola, transformou-se na década de 80 em uma atividade comercial. O que motivou esta transformação foi à valorização da carne de rã no mercado nacional, a perspectiva de comercializar externamente e a proliferação de informações fantasiosas acerca da rentabilidade da atividade, atraiu a atenção de investidores rurais e elevou o número de ranários no país (cerca de 2000 unidades em 1988). Porém, com a inadequação das instalações e técnicas de manejo, muitos destes novos produtores foram obrigados a abandonar a atividade. A ranicultura possui uma série de especificidades biológicas e técnicas em relação às demais atividades agrícolas. A adequação das instalações, da temperatura, da alimentação e do manejo das rãs é fundamental para viabilizar tecnicamente a produção e garantir sua rentabilidade. O seguinte trabalho procurou demonstrar a viabilidade econômico-financeira da atividade de maneira individual, através de uma propriedade comercial no interior de São Paulo, e integrada baseando-se na propriedade individual para geração de um modelo de integração vertical viável para integrador e integrado. O modelo é uma alternativa de atuação para a atividade e um impulso para investimentos em indústrias de insumos, melhoramento genético, instalações adequadas, tecnologia de criação e como consequência o ganho de escala.

ABSTRACT GENERAL

The frog culture in Brazil began in the 30s with the introduction of the bull frog in the country and it was just a rural area activity, became in the 80's in a commercial activity. The catalyst for this transformation was the appreciation of frog meat in the domestic market, the prospect of external trade and the proliferation of misleading information about the profitability of the activity attracted the attention of investors rural and increased the number of frog farms in the country (about 2000 units in 1988). However, with the inadequacy of facilities and management techniques, many of these newcomers were forced to abandon the activity. The frog culture has a number of specific biological and techniques in relation to other agricultural activities. The adequacy of facilities, temperature, feeding and handling of frogs is essential to enable the production technically and guaranteeing their profitability. The following paper was to demonstrate the economic viability of the Seen individually, through a commercial property in São Paulo and integrated, based on the individual property to generate a vertically integrated business model viable for integrating and integrated. The model is an alternative to activity and a boost to investments in industrial inputs, breeding, facilities, technology, and consequently the creation of scale.

Introdução Geral

INTRODUÇÃO GERAL

A *Rana catesbeiana* conhecida popularmente como rã-touro e reclassificada recentemente como *Lithobates catesbeianus* (FROST *et al.*, 2006), é um ranídeo naturalmente distribuído no leste da América do Norte, pelos entremeios da Nova Escócia e o Estado da Flórida (FROST, 2008). Possui porte avantajado e crescimento corpóreo no decorrer de quase todo período de vida (CUNHA e DELARIVA, 2009).

Os animais foram introduzidos no Brasil, na década de 30, quando Tom Cyrril Harrison, trouxe do Canadá para o nosso país os primeiros 300 animais da espécie *Rana catesbeiana*. Em 1935 foi implantado o primeiro ranário comercial no Brasil, o Ranário Aurora, situado no município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, nas proximidades da rodovia Presidente Dutra. A partir de 1975 outros empreendimentos foram construídos, mas geralmente funcionando com baixo nível técnico (FERREIRA *et al.*, 2002).

A década de 1940 foi marcada pelo fomento à prática da ranicultura. Nesse período, a Divisão de Caça e Pesca, pertencente ao antigo Departamento da Produção Animal do Ministério da Agricultura, distribuía gratuitamente girinos de rã-touro a qualquer interessado em iniciar a atividade (FONTANELLO, 1994).

As condições climáticas tropicais do Brasil possivelmente favoreceram o desenvolvimento e reprodução desses animais, que apresentaram um desempenho metabólico melhorado de acordo com o aumento da temperatura ambiente (FONTANELLO *et al.*, 1988). Essa característica foi provavelmente uma das responsáveis por sua grande adaptação e seu desempenho em relação a reprodução e engorda, passando a atingir rapidamente maturidade sexual e peso de abate (7 meses e 1 ano em média, respectivamente) (FERREIRA *et al.*, 2002).

Na década de 1980, a valorização da carne de rã no mercado nacional, a perspectiva de exportação e a proliferação de informações fantasiosas acerca da rentabilidade da ranicultura, atraíram a atenção de investidores rurais, elevando o número de ranários no país (cerca de 2000 unidades em 1988). Porém, devido à inadequação das instalações e técnicas de manejo,

muitos destes novos produtores foram obrigados a abandonar a atividade (LIMA e AGOSTINHO, 1995).

A ranicultura possui uma série de especificidades biológicas e técnicas em relação às demais atividades pecuárias. A adequação das instalações, da temperatura, da alimentação e do manejo das rãs é fundamental para viabilizar tecnicamente a produção e garantir sua rentabilidade (FEIX *et al.*, 2006).

A rã-touro, assim como todos os anfíbios, é um animal ectotérmico, ou seja, seu metabolismo está inteiramente dependente da temperatura ambiente. Esta característica influi grandemente na produção comercial, pois, quando a alimentação e a nutrição ocorrem numa faixa de temperatura ótima, ocorre maior consumo de alimento por parte dos animais, possibilitando maior ganho de peso em menor espaço de tempo, que é o principal objetivo de uma criação zootécnica (BRAGA e LIMA, 2001).

Os ranários comerciais são setorizados para abrigar as diversas fases do desenvolvimento do animal, apresentando uma variação na estrutura e condição das instalações. Estes são divididos em setor de reprodução, desenvolvimento embrionário, girinagem/metamorfose, pré-engorda e engorda, eventualmente algumas criações possuem o setor de estocagem (LIMA e AGOSTINHO, 1995; FERREIRA *et al.*, 2002).

O setor de reprodução é a área do ranário onde os animais reprodutores (matrizes) devem permanecer durante os períodos não reprodutivos. Isto, porque vários ranários comerciais trabalham com baias (tanques) de manutenção, ou repouso sexual, onde os reprodutores são colocados nas épocas mais frias do ano ou, ainda, para se recuperarem do esforço reprodutivo. Nestes locais, eles são separados por sexo e tamanho, alimentados adequadamente e tratados quando apresentam algum dano externo ou fisiológico (FERREIRA *et al.*, 2002). A temperatura, fotoperíodo e iluminação são fatores que influem diretamente no desempenho dos animais no setor de reprodução (FIGUEIREDO *et al.*, 2001; AFONSO *et al.*, 2010).

Na ocasião do povoamento do setor pelos reprodutores, deve-se observar o seguinte: a densidade dos animais deve ser de 3 rãs/m²; a proporção entre machos e fêmeas deverá ser de 1:1 ou 1:2, ou seja, um macho para uma fêmea ou um macho para duas fêmeas (VIEIRA, 1985).

A rã é um animal com baixo coeficiente de domesticação, que sempre foge ou se esconde ao menor sinal de perigo. Então, é importante evitar situações de estresse para o animal em todas as fases, na época de reprodução, o estresse pode causar “abortos” (perda dos óvulos por extravasamento, que geralmente ocorre em locais secos) e ser o fator gerador de diversos tipos de doenças. Assim, aconselha-se nos criadores evitar barulho em excesso, troca constante de tratadores, limpeza muito frequente ou qualquer outra situação estressante (ROCHA *et al.*, 2010).

No sistema de reprodução coletivo, as desovas na região subtropical do Brasil ocorrem entre a primavera e o verão, em regiões mais quentes do país, elas podem ocorrer durante o ano todo. A desova da *Lithobates catesbeianus* tem em média cerca de 5.000 ovos, sendo que uma mesma fêmea, conforme sua idade e peso, pode liberar 20.000 ovos por postura. Contudo, para efeito de planejamento de um ranário, considera-se 3.000 ovos um número viável em cada desova (RIBEIRO *et al.*, 1998; FERREIRA *et al.*, 2002).

Após a ocorrência das desovas e seu recolhimento, estas são transportadas para o setor de eclosão, onde deverão permanecer até que os ovos eclodam (5 a 7 dias), quando as larvas atingem o estágio de nado livre, inicia-se o fornecimento de alimento (ração) na forma farelada, em quantidades mínimas.

Na fase de girinagem propriamente dito, os animais permanecem no tanque de “start” no mínimo, 15 dias ou até atingirem o peso de 1g. São então realocados para os tanques de girinagem e metamorfose, até a metamorfose (FERREIRA *et al.*, 2002).

A densidade para povoamento desses tanques é de 1 girino para cada litro de água, devido à necessidade de espaço para crescimento. O tempo de permanência dos animais nesse setor será de aproximadamente três meses durante a primavera e verão. A alimentação oferecida pode ser constituída de ração farelada com 40% de proteína de origem animal e vegetal (LIMA e AGOSTINHO, 1995; FERREIRA *et al.*, 2002). É importante que o ranário possua abundância de água, pois a qualidade da água mantém a saúde e o equilíbrio dos animais, nessa fase aquática (BROWNE *et al.*, 2007).

No setor de pré-engorda os animais permanecem por um período de 30 dias, onde os imagos (rãs recém metamorfoseadas) “aprendem a comer”.

Nessa fase, eles apresentam um crescimento exponencial, passando de 4 a 5 g para 20 a 30 g. O principal objetivo nesse setor, além do condicionamento, é realizar a seleção dos animais que apresentam potencial de crescimento, ou seja, maior precocidade. Isso será evidenciado nos primeiros 30 dias de engorda. A densidade recomendada é de 100 rãs/m² e a taxa esperada de canibalismo, mortalidade e de animais que não se desenvolvem adequadamente é em média de 30%. As rãs com peso médio em torno de 20 a 30 g são então transferidas para o setor de engorda propriamente dito, onde permanecerão durante mais três meses ou até atingir peso de abate. (LIMA e AGOSTINHO, 1995; FERREIRA *et al.*, 2002).

Desde o início da ranicultura no Brasil, foram propostos diversos sistemas de engorda dos animais. O Tanque-Ilha, que tem como característica básica a escavação na terra de um tanque com uma ilha central (FONTANELLO *et al.*, 1993), o sistema denominado Confinamento, que se caracterizava por tanques de menor tamanho (OLIVEIRA, 1983), o sistema Anfigranja, que alterou a disposição de abrigos, cochos e piscinas nas instalações de engorda (LIMA e AGOSTINHO, 1988), o sistema em Gaiolas, o sistema Ranabox, o sistema denominado Inundado totalmente preenchido por água, eliminando a presença de abrigos e cochos, onde os animais permanecem com água até a “cintura” (5 cm) (MAZZONI *et al.*, 1995) e por fim os sistemas híbridos, que envolvem adaptações de dois ou mais sistemas.

Após, em média, três meses de engorda, o peso esperado para realizar o abate, seja qual for o sistema utilizado, será de aproximadamente 250 g (RODRIGUES *et al.*, 2007). Esse peso de abate foi determinado para as condições brasileiras, conforme a conversão alimentar atingida pelo animal e pela procura (demanda) feita pelo mercado consumidor (LIMA *et al.*, 1999).

Como ilustrado anteriormente a criação de rãs é uma alternativa de empreendimento agroindustrial relativamente recente no Brasil. Uma de suas principais vantagens é a necessidade de pouco espaço em relação às atividades de bovinocultura, avicultura, entre outras que não adotem sistemas de produção intensiva. E como desvantagens as especificidades biológicas e técnicas em relação às demais atividades agropecuárias.

Nessa perspectiva as pesquisas na área de ranicultura procuram otimizar as técnicas de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo para viabilizar a produção e garantir rentabilidade.

O objetivo deste trabalho foi demonstrar os dados de investimento e custos operacionais de um ranário comercial para análise de viabilidade econômico-financeira do empreendimento e proporcionar alternativas de produção através de um modelo de produção com conceito de integração vertical, para atender a cadeia produtiva do setor de ranicultura.

Esta dissertação encontra-se dividida em capítulos representados por artigos científicos que serão submetidos aos periódicos *Acta Scientiarum – Animal Science* e *Boletim do Instituto de Pesca*. O capítulo I é intitulado: “A criação de rãs como proposta de agronegócio na aquicultura: viabilidade econômica.”, e capítulo II é intitulado: “Modelo econômico-financeiro de Integração na Cadeia Produtiva do Setor de Ranicultura”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, L.G.; CARVALHO, R.; SANTOS, F.M.; COELHO, A.N.B.; MAGALHÃES, A.L.B. 2010 Reprodução da exótica rã-touro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) (Amphibia, Anura, Ranidae) em riachos de Mata Atlântica no estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Biotemas*, Belo Horizonte, 23(3): 85-91.
- BRAGA, L.G.T. e LIMA, S.L. 2001 Influência da temperatura ambiente no desempenho da rã touro, *Rana catesbeiana* (Shaw, 1802) na fase de recria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 30(6):1659-1663.
- BROWNE, R.K.; ODUM, R.A.; HERMAN, T., ZIPPEL, K. 2007 Facility Design and Associated Services for the Study of Amphibians. *ILAR Journal*, Perth, 48(3):188-202.

- CUNHA, E.R. e DELARIVA, R.L. 2009 Introdução da rã-touro, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802): uma revisão. *SaBios: Revista de Saúde e Biologia*, Campo Mourão, 4(2):34-46.

- FERREIRA, C.M.; PIMENTA A.G.C.; PAIVA NETO, J.S. 2002 Introdução à ranicultura. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, São Paulo, 33:1-15.

- FEIX, R.D.; ABDALLAH, P.R.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2006 Resultado econômico da criação de rã em regiões de clima temperado, Brasil. *Informações Econômicas*, São Paulo, 36(3):70-80.

- FIGUEIREDO, M.R.C.; LIMA, S.L.; AGOSTINHO, C.A.; BAÊTA, F.C . 2001 Efeito da temperatura e do fotoperíodo sobre o desenvolvimento do aparelho reprodutor de rã-touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 30(3S):916-923.

- FONTANELLO, D.; WIRS, R.R., PENTEADO, L.A.; CAMPOS, B.E.S.; MANDELLI JR., J.; SOARES, H.A. 1988 Ganho de peso de rãs-touro (*Rana catesbeiana*, SHAW) criadas em gaiolas individuais de diferentes tamanhos. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, São Paulo, 15(1):45-49.

- FONTANELLO, D.; WIRZ, R.R.; ARRUDA SOARES, H.; CAMPOS, B.E.S.; FREITAS, E.A.N.; FERREIRA, C.M. 1993 Comparação de quatro sistemas de engorda de Rãs-Touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802): Tanque-Ilha, Confinamento, Anfigranja e Gaiolas. 1 - Desenvolvimento ponderal; 2 - Custo operacional. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, São Paulo, 20 (único):43 – 58.

- FONTANELLO, D. 1994 Histórico da Ranicultura no Brasil. In: LIMA, S.L.; FIGUEIREDO, M.R.C.; MOURA, O.M. Diagnóstico da ranicultura: problemas, propostas de soluções e pesquisas prioritárias. Viçosa: ABETRA. p. 3-6.

- FROST, D.R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R.H.; HAAS, A.; HADDAD, C.F.B.; DE SÁ, R.O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S.C.;

RAXWORTHY, C.J.; CAMPBELL, J.A.; BLOTTO, B.L.; MOLER, P.; DREWES, R.C.; NUSSBAUM, R.A.; LYNCH, J.D.; GREEN, D.M.; WHEELER, W.C. 2006 The Amphibian Tree of Life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, New York, (297):p. 1-291.

- FROST, D.R. 2008 *Amphibian species of the world: an online reference*. American Museum of Natural History, Nova York. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: 20 Ago. 2011.

- LIMA, S.L. e AGOSTINHO, C.A. 1995 *A tecnologia da criação de rãs*. 2ª.ed. Viçosa (MG): Imprensa Universitária. 170p.

- LIMA, S.L.; CRUZ, T.A.; MOURA, M.O. 1999 *Ranicultura: Análise da cadeia produtiva*. 1ª ed. Viçosa: Folha de Viçosa. 170p.

- LIMA, S.L. e AGOSTINHO, C.A. 1988 Sistema Anfigranja de criação de rãs. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA, 6, Rio de Janeiro, RJ, 1988. *Anais...*Rio de Janeiro: Associação de Ranicultores do Estado do Rio de Janeiro (ARERJ). p. 29-34.

- MAZZONI, R.; CARNEVIA, D.; ALTIERI, W.; MATSUMURA, Y. 1995 Cría de ranas em “Sistema Inundado”, experiencias en ranarios comerciales. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTURA & TECHNOFROG’95, 8, Viçosa, 1995. *Anais...*Viçosa: Academia Brasileira de Estudos Técnicos em Ranicultura e UFV. p.121-122.

- OLIVEIRA, G.A. 1983 Instalação de ranários. In: ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 3, Uberlândia, MG, 1983. *Anais....*Uberlândia, MA/MEC/UFU. p.41-58.

- RIBEIRO FILHO, O.P.; LIMA, S.L.; ANDRADE, R.D.; SEIXAS FILHO, J.T. 1998 Estudo da desova de rã-touro, *Rana catesbeiana*, mediante indução do acasalamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 27(2):216-223.

- ROCHA, G.C.; FERREIRA, C.M.; TEIXEIRA, P.C.; DIAS, D.C.; FRANÇA, F.M.; ANTONUCCI, A.M.; MARCANTONIO, A.S.; LAURETTO, M. 2010 Physiological response of American bullfrog tadpoles to stressor conditions of capture and hypoxia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, 30(10):891-896.

- RODRIGUES, M.L.; LIMA, S.L.; MOURA, M.O.; CASALI, A.P. 2007 Curva de Crescimento de Rã-touro na fase de recria. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, 56:125-136.

- VIEIRA, M.F. 1985 *Rãs criação prática e lucrativa*. 5^a ed. São Paulo: Nobel. 230p.

CAPÍTULO 1

A CRIAÇÃO DE RÃS COMO PROPOSTA DE AGRONEGÓCIO NA AQUICULTURA: VIABILIDADE ECONÔMICA¹

THE FROG FARMS AS PROPOSED IN AGRIBUSINESS AQUACULTURE: ECONOMIC VIABILITY¹

Moreira, Carla Renata²; Henriques, Marcelo Barbosa³; Ferreira, Cláudia Maris³

¹Parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

²Programa de Pós Graduação do Instituto de Pesca (e-mail: c.renata.moreira@uol.com.br).

³Pesquisador Científico, Instituto de Pesca, APTA, SAA.

RESUMO

A ranicultura é uma atividade aquícola pouco representativa no perfil socioeconômico do país, acarretando em pouco investimento tecnológico e de desenvolvimento nas indústrias de insumos. Apesar disto com o forte crescimento do consumo de carnes brancas e saudáveis vem se projetando como uma fonte alternativa de proteína. O objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade econômica de um ranário comercial na região Sudeste do Brasil. Os resultados demonstraram custos elevados de implantação e operação, sendo a ração e a mão de obra considerados os dois itens que definem o custeio do produto. A viabilidade do empreendimento, é atingida apenas com bons índices zootécnicos (conversão alimentar $\leq 1,5:1$ na fase de engorda e $\leq 3:1$ na fase de girino) e elevado preço de venda (R\$31,50-35,50 kg – preços mínimos). A taxa interna de retorno (TIR) observada na condição mais viável foi de 35,06% e o *pay back* de 2,71 anos, índices comumente praticados na aquicultura. Portanto, a criação comercial de rãs torna-se atrativa se praticada com bons índices de conversão alimentar e preços favoráveis para o posicionamento na comercialização da carne como produto “gourmet”.

PALAVRAS-CHAVE: custo de produção, investimento, ranicultura, *Lithobates catesbeianus*.

ABSTRACT

The frog culture is an aquaculture activity in unrepresentative socioeconomic profile of the country, resulting in little investment and technological development in the industries of inputs. Despite this strong growth with the consumption of white meat and healthy has been designed as an alternative source of protein. The objective of this study was to estimate the economic viability of a commercial frog farms in Southeastern Brazil. The results showed high costs of implementation and operation, and the feed and labor as the two items that define the cost of the product. The viability of the enterprise, is achieved only with good biological indices ($\leq 1.5:1$ feed conversion in fattening stage and $\leq 3:1$ in the tadpole stage) and high selling price (U.S. \$ 31.50 to 35.50 kg - minimum prices). The internal rate of return (IRR) observed in the most viable condition was 35.06% and 2.71 years to pay back, indexes commonly practiced in aquaculture. Therefore, the commercial breeding of frogs becomes attractive if practiced with good feed conversion rates and favorable prices for positioning in the marketing of meat products as "gourmet."

KEY WORDS: production cost, investment, economic viability, frog farm, *Lithobates catesbeianus*.

INTRODUÇÃO

A partir dos anos 80 em função da busca pela alimentação saudável, o consumo das carnes consideradas brancas aumentou substancialmente. A aquicultura veio de encontro a essa tendência e a representatividade do consumo nesse setor atingiu, em 2008, a produção mundial de 73 milhões de toneladas, com geração de renda de aproximadamente US\$ 105 bilhões de dólares, liderada pela China com 49,1% (54 milhões de toneladas) (LOPERA-BARREIRO et al., 2010).

A produção aquícola brasileira cresceu acima da média mundial a partir de 1995. Mesmo com crescimento negativo da ordem de -1,4% entre os anos de 2003 e 2004, esta atividade teve um incremento médio de 25%, enquanto o mundial foi de cerca de 10%, no período de 2003 a 2009 (OSTRENKY et al., 2008). Neste cenário a criação de rãs (ranicultura) projetou-se como uma fonte alternativa de proteína. A produção mundial do cultivo da carne de rã, durante o período de 1999-2008, foi em torno de 44.000 toneladas anuais, atingindo em 2008 a produção de 85.000 toneladas. O Brasil

no mesmo período, produziu apenas 600 toneladas anuais, mostrando que a produtividade no país se mantém estagnada a pelo menos dez anos (FAO, 2010).

A espécie mais utilizada para a criação de rã é a *Rana catesbeiana*, reclassificada como *Lithobates catesbeianus* (FROST et al., 2006), nativa da América do Norte (sul de Quebec no Canadá ao leste dos Estados Unidos), popularmente conhecida como rã-touro americana. Essa espécie foi introduzida em muitas regiões da América Latina e Europa com a finalidade de ser criada comercialmente (CARRARO, 2008).

A criação de rãs é uma alternativa de empreendimento agroindustrial relativamente recente no Brasil, iniciada em 1970. Uma de suas principais vantagens é a necessidade de pouco espaço em relação às atividades de bovinocultura, avicultura, entre outras que não adotem sistemas de produção intensiva. A ranicultura possui uma série de especificidades biológicas e técnicas em relação às demais atividades agropecuárias. A adequação das instalações, da temperatura, da alimentação e do manejo das rãs é fundamental para viabilizar tecnicamente a produção e garantir sua rentabilidade (FERREIRA et al., 2002; FEIX et al., 2006; DIAS et al., 2010). Os ranários comerciais, em sua maioria, são constituídos por vários setores como: reprodução, desenvolvimento embrionário, girinagem, metamorfose e engorda. O setor de engorda representa cerca de 70% das instalações em um ranário, os tanques podem ser construídos em alvenaria com cobertura de tela de náilon (FERREIRA et al., 2002).

Ao longo desses anos, a ranicultura brasileira passou por diversas fases, com oscilação do número de produtores e alternância das tecnologias de criação. Mesmo com produtividade média de 100 animais por metro quadrado, a atividade ainda sofre uma série de limitações socioculturais, econômicas e de infraestrutura para o seu desenvolvimento. No Brasil a carne de rã é procurada tanto por restaurantes “gourmet”, como os de acesso popular. Esta constante demanda de mercado aliada a baixa oferta eleva o preço final do produto, muitas vezes inviabilizando a prática (FERREIRA et al., 2002; FEIX et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi estimar a viabilidade econômica de um ranário comercial na região Sudeste do Brasil, através dos custos de implantação e operação.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados como dados de referência um ranário situado na região do Cinturão Verde do Estado de São Paulo (5°30'S 35°16''W).

Suas instalações detêm uma área total de 10.000 m² sendo 3.100m² de área construída. Esta área é composta por duas estufas agrícolas; 1 estufa de 1625,00 m² com 16 tanques de pré-engorda (13,00 m²) e 41 tanques de engorda (19,00 m²); 1 estufa de 1254,00 m² com 32 tanques de desenvolvimento embrionário (0,36 m³), 34 tanques de girinagem (1,18 m³ e capacidade para 4000 animais), 12 tanques de girinagem/metamorfose (8,82 m³ e capacidade de 10.000 animais); 1 depósito de ração de 24,00 m², 1 setor de reprodução de 68,00 m² com 8 tanques de postura de ovos (Figura 1).



Figura 1. Planta baixa ilustrando as instalações das estufas do ranário comercial proposto no estudo.

Na elaboração do projeto executivo consideramos como base, dados obtidos no ranário comercial, objetivando orientar os produtores em relação ao investimento necessário para iniciar e operar a atividade econômica da ranicultura nas condições brasileiras. Para tanto, foi prevista a contratação de um zootecnista com salário mensal de R\$2.500,00 e mais sete auxiliares de produção com remuneração de R\$ 700,00 mensais.

Aspectos Zootécnicos

Assumimos como premissa os índices zootécnicos obtidos no ranário comercial, que apresenta uma produção de 1,5 ciclos/ano (fase de ovo até peso de abate). Cada

ciclo inicia-se, em média, com 40 desovas e rendimento mínimo de 3000 ovos por desova. A alimentação dos animais é realizada manualmente com ração para alevinos (“55%” de Proteína Bruta (PB), “7%” Extrato Etéreo (EE), “8%” Energia). Durante a fase de crescimento a mortalidade estimada é de 10% e durante as fases subsequentes, metamorfose e pré-engorda, a mortalidade atinge 35%.

Na pré-engorda é utilizado um sistema misto de anfígranja para alimentação (cochos abrigo com adição de larva de mosca para o condicionamento da alimentação em movimento) e inundado para o ambiente.

O sistema de engorda utilizado é inundado (FERREIRA et al., 2002), com peso de abate estabelecido em 250 g e rendimento de carcaça de 55%. A alimentação dos animais nessa fase é realizada através de dispensadores automáticos com ração para peixes carnívoros, composta de “40%” de PB, “10%” EE, “8%” Energia. A mortalidade neste período gira em torno de 10%.

Para o desenvolvimento desse estudo, optamos por duas condições de conversão alimentar “A” e “B”. Na “condição A” utilizamos uma conversão de 4:1 para a fase de girinos e 2,5:1 para engorda. Para a “condição B” usamos conversão de 3:1 na fase de girinos e 1,5:1 na fase de engorda.

Análise Econômica

Nessa avaliação econômica foram considerados os custos, a renda e o lucro obtido para a produção de carne de rã, utilizando análises parciais do orçamento para comparar custos e variações de receitas em cada situação proposta (SHANG, 1990).

Custo de produção

A estrutura de custos considerada no presente estudo foi:

a) Custo operacional efetivo (COE), no qual são incluídas as despesas com: mão-de-obra permanente, ração, material de limpeza e de escritório, despesas de infraestrutura (energia elétrica, telefone, impostos e taxas) e peças de reposição.

b) Custo operacional total (COT), inclui a soma do COE acrescida dos encargos sociais, quando se tratar de mão-de-obra (contribuição ao INSS, férias e outras despesas), utilizando-se para esse cálculo o valor de 40% do custo gasto com mão-de-obra (SANCHES et al., 2006); encargos financeiros, estimados como sendo uma taxa de juros anual que incide sobre a metade do COE no ciclo de produção; e a depreciação dos equipamentos e matrizes.

c) Custo total de produção (CTP), é a soma do COT adicionada aos custos relativos à depreciação anual das instalações e juros anuais do capital referente ao investimento.

Retorno do investimento e indicadores de rentabilidade

Para a análise econômica proposta, foi considerado um horizonte de tempo de exploração de dez anos, com o investimento aplicado integralmente no ano zero. A viabilidade do investimento foi avaliada a partir de indicadores como a taxa interna de retorno (TIR). Segundo Allen (1984), o importante é a tentativa de estimar e avaliar a taxa de atração para que o projeto seja selecionado. Esse indicador pode ser considerado como a taxa de juros recebida para um investimento durante determinado período, dentro de intervalos regulares onde são efetuados pagamentos para cobrir todas as despesas com a criação e receitas obtidas com a venda do produto.

Ao se avaliar um projeto pela TIR, verifica-se que ele só é economicamente viável quando for superior a uma determinada taxa de atratividade. A taxa mínima de atratividade considerada nesse estudo foi de 12,00% a.a.¹, equivalente aos juros que poderiam ser recebidos em aplicações financeiras, que tem como base a taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) que é divulgada pelo Comitê de Política Monetária Brasileiro (COPOM). Ela tem vital importância na economia, pois as taxas de juros cobradas pelo mercado são balizadas pela mesma.

Foram utilizados além da TIR, outros indicadores de viabilidade econômica como o *payback period* (PP) definido como o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital inicial investido no projeto (NORONHA, 1987) e o valor presente líquido (VPL) que é o valor atual da série de receitas futuras, por um período, descontadas a taxa de juros, subtraídas do investimento líquido.

Considerou-se também um indicador de custo em termos de unidades produzidas, denominado Ponto de Nivelamento (PN), que determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo, dado um preço de venda do quilo da carne de rã (P_{kg}), conforme segue: $PN = COT/P_{kg}$.

Outros indicadores de avaliação de rentabilidade adotados no presente estudo foram descritos por Martin et al. (1994):

¹ Taxa referente a agosto de 2011, tendo como fonte (<http://www.bancocentral.gov.br/>) acesso em 16/08/2011.

a) Receita Bruta (RB): é a produção de carne de rã em kg, multiplicada pelo preço de venda praticado no mercado;

b) Lucro Operacional (LO): diferença entre RB e COT. Esse indicador mede a lucratividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade. Desse modo tem-se: $LO = RB - COT$;

c) Margem Bruta (MB): margem em relação ao COT, isto é, o resultado obtido após o produtor arcar com o custo operacional, considerando determinado preço de venda do quilo da carne de rã e a produtividade do sistema de produção. Formalizando, tem-se: $MB = (RB - COT) / COT \times 100$;

d) Índice de Lucratividade (IL): relação entre LO e RB, em porcentagem. Indicador importante que mostra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais. Então: $IL = (LO/RB) \times 100$.

e) Fluxo de Caixa (FC): constitui a soma algébrica das entradas (receita bruta) e das despesas efetuadas durante o ciclo da atividade. É um instrumento que possibilita identificar um fluxo líquido financeiro a cada ano, que será utilizado para o cálculo da TIR. Segundo Martin et al. (1994), permite mostrar a situação do caixa da atividade e constitui o resultado para cobrir demais custos fixos, riscos, retorno do capital e capacidade empresarial.

Para calcular o fluxo de caixa foram consideradas as despesas referentes ao investimento inicial no primeiro ano (considerado ano zero) e o custo operacional efetivo acrescido dos encargos financeiros, sociais de mão-de-obra e juros anuais do capital referente ao investimento. Foram feitas estimativas com base em duas condições zootécnicas e dois preços de venda para o quilo da carne de rã (R\$ 31,50 e R\$ 35,50), variação de valores comumente praticada pelos rancultores do Estado de São Paulo, Brasil.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os índices zootécnicos do modelo de ranário proposto, utilizados para a análise de viabilidade econômica.

Tabela 1. Índices zootécnicos do ranário de estudo utilizados no estudo de viabilidade, Abril de 2011.

Item	Valores
n° ciclos/ano	1,5
n° desovas/ano	61
mortalidade fase girino (%)	10
mortalidade fase imago (%)	35
mortalidade fase engorda (%)	11
quantidade de ração girino/ano (kg) - Cond. A	7.364
quantidade de ração girino/ano (kg) - Cond. B	5.523
quantidade de ração engorda/ano (kg)- Cond. A	67.307
quantidade de ração engorda/ano (kg) - Cond. B	40.384
peso de abate/rã (kg)	0,25
rendimento abate/rã (kg)	0,13
total abatido/ano (kg)	14.000

Fonte: Dados da Pesquisa

Na Tabela 2 encontram-se os dados de investimento inicial para a implantação do ranário com capacidade descrita anteriormente na Tabela 1. Para o cálculo de viabilidade utilizou-se a depreciação linear de cada item baseada em sua vida útil e juros anuais de 12% ao ano.

Tabela 2. Projeção de investimento para produção da rã *Lithobates catesbeianus*, São Paulo, Brasil, Abril de 2011. Valores expressos em Reais.

Item	Quantidade	Preço total	Vida útil e	Depreciação	Juros anuais	Total
		R\$	reposição ¹	anual (a)	do capital ² (b)	(a)+(b)
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil						
2.1 - Terraplanagem, cerca e planta baixa	1	110.000,00	20	5.500,00	13.200,00	18.700,00
2.2 - Baías de manutenção de reprodutores e acasalamentos	8	9.200,00	10	920,00	1.104,00	2.024,00
2.3 - Tanques de criação de girinos e metamorfose	104	57.000,00	10	5.700,00	6.840,00	12.540,00
2.4 - Baías de engorda	57	115.000,00	10	11.500,00	13.800,00	25.300,00
2.5 - Depósito de ração, moscário, escritório e alojamento	1	25.000,00	20	1.250,00	3.000,00	4.250,00
2.6 - Reservatório de água	1	20.000,00	15	1.333,33	2.400,00	3.733,33
3 - Equipamentos e ferramentas						
3.1 - Captação de água (bombas e instalações)	1	4.800,00	5 (1)	960,00	576,00	1.536,00
3.2 - Material para manutenção	1	1.000,00	3 (3)	333,33	120,00	453,33
3.3 - Componentes de informática	1	2.000,00	2 (5)	1.000,00	240,00	1.240,00
3.4 - Implementos para manejo	1	3.500,00	2 (5)	1.750,00	420,00	2.170,00
4 - Matrizes						
4.1 Machos	20	800,00	3 (3)	466,67	168,00	634,67
4.2 - Fêmeas	40	1.600,00	3 (3)	933,33	336,00	1.269,33
5 - Documentação e elaboração de Projeto (3%)		10.857,00				
Total		372.757,00	-	31.646,67	43.644,00	75.290,67

¹Vida útil e reposição () em anos.

²Taxa de 12% a.a. sobre o capital inicial.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Tabela 3 são apresentados os custos do ranário, onde se considerou os custos de operacional efetivo (COE), o custo operacional total (COT) e o custo total de produção (CTP).

Tabela 3. Projeção de custo operacional por ciclo para produção da rã *Lithobates catesbeianus*, nas Condições A e B, São Paulo, Brasil, Abril de 2011. Valores expressos em Reais.

Item	COE	Encargos Sociais ²	Encargos financeiros ³	COT	Outros Custos Fixos	CTP
1. Mão-de-obra permanente						
1.1. Zootecnista	20.000,00	8.000,00	1.600,00	29.600,00		29.600,00
1.2. Auxiliar de Produção	39.200,00	15.680,00	3.136,00	58.016,00		58.016,00
2. Ração Condição A						
2.1. Girino	17.181,50		1.374,52	18.556,02		18.556,02
2.2. Engorda	93.331,68		7.466,53	100.798,21		100.798,21
3. Ração Condição B						
3.1. Girino	12.887,00		1.030,96	13.917,96		13.917,96
3.2. Engorda	55.999,84		4.479,99	60.479,83		60.479,83
4. Energia elétrica	12.000,00		960,00	12.960,00		12.960,00
5. Telefone	2.000,00		160,00	2.160,00		2.160,00
6. Impostos e taxas	6.788,76		543,10	7.331,86		7.331,86
7. Material de limpeza	15.000,00		1.200,00	16.200,00		16.200,00
8. Material de escritório	200,00		16,00	216,00		216,00
9. Peças de reposição (hidráulica/elétrica)	2.400,00		192,00	2.592,00		2.592,00
10. Depreciação/Const. Civil ⁴					17.468,89	17.468,89
11. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				2.695,55		2.695,55
12. Depreciação de Matrizes ⁴				933,33		
13. Juros anual do capital do investimento					29.096,00	29.096,00
Total ciclo - Condição A	208.101,94	23.680,00	16.648,16	252.058,98	46.564,89	297.690,54
Total ciclo - Condição B	166.475,60	23.680,00	13.318,05	207.102,53	44.767,06	252.734,09
Total anual - Condição A	312.152,91	35.520,00	24.972,23	378.088,47	69.847,33	446.535,80
Total anual - Condição B	249.713,40	35.520,00	19.977,07	310.653,80	67.150,59	379.101,13

¹Valores expressos em Reais.

²Encargos sociais = 40% do desembolso.

³Encargos financeiros = 24% a.a. sobre a metade do COE adicionado aos encargos sociais.

⁴Depreciação estimada de acordo com a vida útil.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os custos de produção por quilograma de carne de rã, nas duas condições adotadas pelo estudo.

Tabela 4. Custo de produção da carne de rã, nas Condições A e B, Estado de São Paulo, Brasil, Abril de 2011. Valores expressos em Reais.

Item	Valores
Total abatido/ano (kg)	14.000
Custo operacional efetivo (R\$/kg) - Cond. A	22,30
Custo operacional total (R\$/kg) - Cond. A	27,01
Custo total de produção (R\$/kg) - Cond. A	31,90
Custo operacional efetivo (R\$/kg) - Cond. B	17,84
Custo operacional total (R\$/kg) - Cond. B	22,19
Custo total de produção (R\$/kg) - Cond. B	27,08

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta a análise dos custos e os indicadores de rentabilidade do ranário em questão, para efeito de cálculo assumiram-se duas faixas de valores que estivessem compatíveis com os valores de custo de produção para o cálculo de fluxo de caixa.

Tabela 5. Análise de custos e da rentabilidade do investimento na produção de rã *Lithobates catesbeianus*, nas Condições A e B, São Paulo, Brasil, Abril de 2011.

Índices	Condição A	Condição B	Condição A	Condição B
Valor de Venda (R\$/kg)	31,50	31,50	35,50	35,50
Receita Bruta (RB) (R\$)	441.000,00	441.000,00	497.000,00	497.000,00
Lucro operacional (LO) (R\$)	62.911,53	130.346,20	118.911,53	186.346,20
Margem bruta (MB) (%)	16,64	41,96	31,45	59,99
Índice de lucratividade (IL) (%)	16,05	33,25	26,54	41,60
Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	-14,80%	17,48%	13,47%	35,06%
Valor Presente Líquido (VPL) - 12,25% (R\$)	-294.569,68	82.583,47	18.630,88	395.784,03
Valor Presente Líquido (VPL) - 24% (R\$)	-321.154,76	-72.869,99	-114.970,80	133.313,96
Payback period (anos)	-	4,58	5,33	2,71
Ponto de Nivelamento (PN)	13.503,16	11.094,78	11.815,26	9.707,93

Fonte: Dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

No estudo em questão, as variáveis analisadas foram apenas quantitativas (alimentação), as demais variáveis qualitativas (melhoramento genético e tecnologia das instalações) não foram inferidas, pois ainda não há investimentos significativos nos ranários para contabilizarmos nos custos operacionais de produção. Segundo Marcantonio et al. (2002), a ranicultura brasileira se desenvolveu rapidamente nos últimos anos, principalmente, no aperfeiçoamento das instalações e técnicas de manejo, mas ainda não se conseguiu obter resultados expressivos na área de melhoramento genético. O melhoramento genético da espécie permitiria reduzir o tempo de conclusão do ciclo produtivo, aumentar o percentual de carne comercializável por animal e otimizar a conversão alimentar.

Tratando-se de manejo alimentar as análises nos mostram que os custos operacionais, têm uma porcentagem majoritária dos gastos com ração, no montante dos dados de custo total de produção (CTP) a ração varia de 30 a 40% (Tabela 3). De acordo com Fenerick Junior e Stefani (2005), o custo da ração é alto porque são utilizadas rações comerciais, formuladas e balanceadas, na sua maioria, a partir do conhecimento das exigências nutricionais de peixes, uma vez que, ainda não se dispõe de informações suficientes acerca das necessidades nutricionais das rãs. Sendo assim, a ausência de rações específicas para cada fase do ciclo produtivo das rãs vem gerando ineficiência na conversão alimentar dos animais, acarretando maiores custos de produção.

Neste trabalho analisamos duas condições de conversão alimentar para quantificar a variável. A “condição A” (4:1/2,5:1) apresentou um custo operacional efetivo (COE) de R\$ 208.102,00 por ciclo, enquanto a “condição B” (3:1/1,5:1) foi de

R\$ 166.500,00 por ciclo, demonstrando que a melhoria da conversão alimentar em 1 kg de ração por kg de engorda traz uma redução em 20% nos custos operacionais, e significativamente 40% nos custos de ração (Tabela 3).

Ao compararmos os custos de operação da ranicultura a criação de bijupirá (SANCHES et al., 2008), observamos que ambas possuem altos custos totais de produção e de investimento, entretanto, o cultivo de bijupirá possui uma alta produtividade que reflete um custo por kg de peixe de 3 a 4 vezes menor que o da rã. Esta condição só seria alcançada no ranário em questão se o uso das instalações fosse otimizado e houvesse um aumento do número de ciclos por ano (maior produtividade).

Enfatizamos que a conversão alimentar dos girinos de 3:1 (“condição B”) utilizada neste trabalho é relativamente alta quando comparada a de outros ranários comerciais brasileiros que trabalham com criação de animais em taques de terra e/ou fontes alternativas de alimento através da adubação de tanques.

Seixas Filho et al. (1998), afirmam que o uso de rações comerciais extrusadas, formuladas para peixes carnívoros ou onívoros é uma das poucas alternativas para a ranicultura, podendo resultar em diferentes desempenhos das rãs, alterando a viabilidade econômica da atividade. No País, o pequeno volume de produção de rãs reflete-se na reduzida tonelagem de ração consumida nas raniculturas e, conseqüentemente, a diminuição do interesse da indústria em desenvolver e oferecer, ao mercado, rações específicas e adequadas para esse anfíbio (CASALI et al., 2005).

Portanto, o aperfeiçoamento nas técnicas de oferta de alimento e condicionamento adequado na fase pós-metamorfose é vital para melhorar a conversão alimentar e conseqüentemente diminuir custos.

A falta de tecnologia da atividade se torna também um fator crítico de sucesso quando equalizamos os custos de mão de obra, que representa de 30 a 40% dos custos de operação efetivo (COE).

O estudo de produtividade considerou o kg do animal vivo, já no preço de venda foi somado os custos do abate de forma terceirizada (R\$ 3,50 por kg de animal vivo).

Para análise da viabilidade da criação de *Lithobates catesbeianus* no âmbito comercial na metodologia proposta, baseada em um conjunto de indicadores de retorno (VPL) e indicadores de risco (TIR e PAY-BACK) com flexibilidade de curso de ação (trajetórias), sugerimos a “condição B” para os custos operacionais, tanto para R\$ 31,50 como R\$ 35,50 por kg de carne comercializada. A “condição A” tornou-se inviável ou pouco atrativa, quando comparada a taxa de atratividade de 12% a.a. (Tabela 5).

Para a melhor condição encontrada, ao preço mínimo de venda de R\$35,50/kg, o VPL resultou em R\$ 395.402,33, o que demonstra que para o horizonte de planejamento estipulado de 10 anos proporciona que o investimento seja recuperado em um prazo de 2,71 anos, com índice de lucratividade de 30,66. A taxa interna de retorno (TIR) de 35,02% é superior a taxa de juros de 24% comumente praticada em empréstimos para essa atividade no mercado brasileiro. Considerando a taxa de 12% (Selic) a rentabilidade do projeto demonstrou-se consideravelmente superior à rentabilidade da aplicação financeira de segurança (poupança) para os dois preços de comercialização.

Os indicadores de retorno apresentados em Sanches et al. (2006), para produção de garoupa-verdadeira em tanque-rede no preço de venda de R\$18,00, foram 2 anos de *pay back* e TIR de 36%. Novamente em Sanches et al. (2008), para criação de bijupirá em sistema offshore a um preço de venda de R\$15,00, obteve-se um *pay back* de 2,5 anos e TIR de 27,84%, corroborando de forma comparativa com os resultados apresentados no seguinte trabalho.

Vale ressaltar que não foi considerado o risco de perda total em nenhum ano, pois inviabilizaria o projeto em qualquer inclusive na condição B.

O *break even point* (ponto de nivelamento) do negócio na melhor condição encontrada foi de 9.707,93 kg de animal vivo (69% da renda bruta) refletindo que apesar da falta de tecnologia e do considerável investimento, o acerto das variáveis zootécnicas proporciona uma segurança ao empreendedor, com mais de 4.000 kg de margem, proporcionando lucratividade mediana, em curto prazo. Em Vera-Calderón e Ferreira (2004), uma piscicultura de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede apresentando um cenário desfavorável de lucratividade apresenta um ponto de equilíbrio de 53,53% (862.078,92 kg) da renda bruta, enquanto um modelo rentável esta em torno de 14,42% (66.443,82) nos mostrando que apesar dos índices serem favoráveis para a ricultura, outras atividades aquícolas ainda nos remetem uma lucratividade muito maior.

De acordo com Çaklı et al. (2009), a carne de rã é comercializada em diversos países, por altos preços e foco nos mercados de luxo. Os bens de luxo são produtos e serviços com comportamentos muito particulares no mercado, e sua administração mercadológica frequentemente contradiz as regras. Outra abordagem de Viera et al. (2008), relata que o universo do luxo é extremamente propício para o desenvolvimento e experimentação de novas tecnologias, que, sendo inicialmente de alto custo e reduzida escala de produção, seriam inacessíveis para consumidores de menor poder aquisitivo.

Após certo tempo, e passada a fase inicial de novidade, ocorre o fenômeno de *trickle-down* – as tecnologias ganham em custos de escala e passam a ser difundidas em outros segmentos.

Portanto, com os dados atuais não é possível prever o rumo que a ranicultura irá tomar, a profissionalização da atividade por grandes grupos de empreendedores pode torná-la uma demanda valorizada pelo mercado de luxo, conquistando o mercado local e internacional. Mas não podemos desconsiderar que isto estará diretamente ligado aos investimentos em tecnologia, melhoramento genético, manejo alimentar e ambiência, para elevar a produtividade e os percentuais de lucratividade que margeiam a atividade.

CONCLUSÃO

Tomando-se como base os dados do cultivo comercial analisado a criação de rãs torna-se atrativa quando praticada com índices de conversão alimentar inferiores a 3:1 na fase de girinagem e 1,5:1 na fase de engorda e valor de preço de venda superior a R\$ 35,50.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, P. G. **Bioeconomics of aquaculture**. 4^a ed. New York, N.Y.: Elsevier, 1984.
- CASALI, A.P.; MOURA, M.O.; LIMA, S.L. Rações Comerciais e o rendimento de carcaça e subprodutos de rã-touro. **Revista Ciência Rural**, v. 35, p. 1172-1178, 2005.
- ÇAKLI, S.; KIŞLA D.; CADUN A.; DINÇER T.; CAĞLAK E. Determination of Shelf Life in Fried and Boiled Frog Meat Stored in Refrigerator in $3.2 \pm 1.08^{\circ}\text{C}$. **E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences**, v. 36, n. 2, p.115-119, 2009.
- CARRARO, K.C. Ranicultura: um bom negócio que contribui para a saúde. **Revista FAE**, v.11, n.1, p.111-118, 2008.
- DIAS, D.C.; STÉFANI, M.V.; FERREIRA, C.M.; FRANÇA F.M.; RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SANTOS, A.A. Haematologic and immunologic parameters of bullfrogs, *Lithobates catesbeianus*, fed probiotics. **Aquaculture Research**, v. 41, p. 1064-1071, 2010.
- FAO **Fishery and Aquaculture Statistics. 2008/FAO annuaire**. Rome: FAO, 2010.
- FEIX, R.D.; ABDALLAH, P.R.; FIGUEIREDO, M.R.C. Resultado econômico da criação de rã em regiões de clima temperado, Brasil. **Informações Econômicas**, v.36, n.3, p. 70-80, 2006.

FENERICK JUNIOR, J.; STÉFANI, M.V. Desempenho e parâmetros metabólicos de rã-touro, *Rana catesbeiana*, alimentada com diferentes rações comerciais. **Acta Scientiarum. Zootechny**, v. 27, n. 3, p. 377-382, 2005

FERREIRA, C.M.; PIMENTA, A.G.C.; PAIVA NETO, J.S. Introdução à Ranicultura. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 1-15, 2002.

FROST, D.R.; GRANT, T.; FAIVOVICH, J.; BAIN, R.H.; HAAS, A.; HADDAD, C.F.B.; DE SÁ, R.O.; CHANNING, A.; WILKINSON, M.; DONNELLAN, S.C.; RAXWORTHY, C.J.; CAMPBELL, J.A.; BLOTTO, B.L.; MOLER, P.; DREWES, R.C.; NUSSBAUM, R.A.; LYNCH, J.D.; GREEN, D.M.; WHEELER, W.C. The Amphibian Tree of Life. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 297, p. 1-370, 2006.

LOPERA-BARRERO, N.M.; RIBEIRO, R.P.; POVH, J.A.; MENDEZ, L.D.V.; POVEDA-PARRA, A.R.; DIGMAYER, M. As principais espécies produzidas no Brasil. In: LOPERA-BARRERO, N.M. RIBEIRO, R.P.; POVH, J.A.; MENDEZ, L.D.V.; POVEDA-PARRA, A.R. (Org.). **Produção de organismos aquáticos: uma visão no Brasil e no mundo**. Guaíba: Agrolivros, 2010. p. 143-203.

MARCANTONIO, A. S.; LUI, J. F.; STEFANI, M.V. Estudo citogenético da rã-touro (*Rana catesbeiana* Shaw, 1802). *ARS Veterinária*, v. 18, p. 174-178, 2002.

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; ANTUNES, J.F.G.; OLIVEIRA, M.D.M.; OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 97-122, 1994.

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários; administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2º ed. São Paulo, SP: Atlas, 1987.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, DF: SEAP, 2008.

SANCHES, E.G.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L. Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques rede, região Sudeste do Brasil. **Informações Econômicas**, v. 8, n. 36, p. 15-25, 2006.

SANCHES, E.G.; VON SECKENDORFF, R.W.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L.; SEBASTIANI, E.F. Viabilidade econômica do cultivo do bijupirá (*Rachycentron canadum*) em sistema *offshore*. **Informações Econômicas**, v.38, n.12, p. 42-51, 2008.

SEIXAS FILHO, J.T.; MELLO, S.C.R.P.; SILVA, J.M.F.; THOMAS, J.E.; MELO, C. M.S. Efeito de Níveis de Energia e Proteína Bruta no Desempenho de Girinos (*Rana*

catesbeiana, Shaw, 1802). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p.664-669, 1998.

SHANG, Y.C. **Aquaculture Economic Analysis: An Introduction**. Louisiana: World Aquaculture Society, 1990.

VERA-CALDERÓN, L.E. e FERREIRA, A.C.M. Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v.34, n.1, 2004.

VIEIRA, S.L.; ZAMBERLAN, L.; FROEMMING, L.M.S.; TEIXEIRA, E.B.; SPAREMBERGER, A. Significados e percepções no consumo de luxo: Um estudo exploratório. **Revista de Estudos de Administração**, n.17, p. 35-57, 2008.

CAPÍTULO 2

MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO DE INTEGRAÇÃO NA CADEIA PRODUTIVA DO SETOR DE RANICULTURA¹

MODEL OF ECONOMIC AND FINANCIAL INTEGRATION IN THE SUPPLY CHAIN SECTOR OF FROG FARM¹

Carla Renata MOREIRA^{1,2}; Marcelo Barbosa HENRIQUES³; Cláudia Maris FERREIRA³

¹Parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

²Programa de Pós Graduação do Instituto de Pesca (e-mail: c.renata.moreira@uol.com.br).

³Pesquisador Científico, Instituto de Pesca, APTA, SAA.

RESUMO

A atividade de ranicultura tem enorme potencial de crescimento econômico nacional e mundial. Constituída de pequenos e médios ranicultores, a maioria tem dificuldade de se associar para ganhar competitividade na comercialização. Esta situação dificultou ainda mais a sustentabilidade do pequeno produtor rural, revelando a urgente necessidade do desenvolvimento de culturas compatíveis com as características socioeconômicas vigentes. Nesse contexto o objetivo deste trabalho foi demonstrar um modelo de integração que seja factível a ranicultura. O modelo proposto foi baseado, no integrador responsável pelas fases de reprodução, eclosão, girinagem e metamorfose dos animais. Os imagos com peso aproximado de 20 g seriam vendidos aos integrados a preço reduzido para engorda do animal até atingir o peso de abate de 250g. Após a engorda, o integrador compraria a produção do integrado no preço de R\$12,00 o kg do animal vivo e o mesmo seria responsável pelo abate e a comercialização da carne, implantando a integração vertical parcial. A viabilidade do modelo foi demonstrada através do integrado atingindo um *pay back* inicial de 2,34 e uma TIR de 41,39% e o integrador com um *pay back* de 3,21 e uma TIR de 28,59%. Concluiu-se portanto que o modelo de integração para a ranicultura, impulsionaria a atividade e os investimentos em indústrias de insumos, melhoramento genético, instalações adequadas, tecnologia de criação e como consequência o ganho de escala.

Palavras-chave: *Lithobates catesbeianus*; modelo de integração; rã touro; aquícultura

ABSTRACT

The frog farm has enormous potential for economic growth nationally and globally. Consisting of small and medium frog farms, most have difficulty joining to gain competitiveness in trade. This further complicates the sustainability of small rural producers, revealing the urgent need to develop cultures compatible with the existing socio-economic characteristics. In this context, the objective of this study was to demonstrate a model of integration that is feasible to frog culture. The proposed model was based, in charge of integrating reproductive stages until metamorphosis of animals. The animals weighing approximately 20 g would be sold at a reduced price to the integrated fattening of the animal until slaughter weight of 250g. After fattening, the integrator would buy integrated into the production price of \$ 12.00 a kilo of the live animal and the same would be responsible for the slaughter and marketing of meat and implementing the partial vertical integration. The viability of the model was demonstrated by achieving an integrated pay back initial 2.34 and an IRR of 41.39% and the integrator with a pay back of 3.21 and an IRR of 28.59%. It was concluded therefore that the integration model for frog culture, activity and boost investment in industries of inputs, breeding, facilities, technology, and consequently the creation of scale.

Key words: *Lithobates catesbeianus*; integration model; bullfrog; aquaculture

INTRODUÇÃO

Produzir alimentos, quais, quanto, onde e como não é uma decisão autônoma do produtor rural, mas se configura cada vez mais como resposta à demanda dos consumidores, internos e externos. Isso condiciona as decisões dos produtores, a curto prazo e longo prazo, como estratégias de investimentos. Pode-se dizer que estes devem ter um olho na terra (hoje, sobrevivência) e outro no horizonte (futuro, o que vai acontecer) (CONTINI *et al.*, 2006).

A atividade de ranicultura tem enorme potencial de crescimento econômico nacional e mundial, sobretudo se considerarmos os mercados asiáticos (China, Taiwan, Japão, Vietnam, Cingapura e Malásia) que tem uma taxa de consumo elevada (FAO, 2010).

Ao contrário de outros países que praticam a caça ou cultivo extensivo, o Brasil, por sua vez, procurou desenvolver a tecnologia de criação em cativeiro, primeiramente através dos esforços isolados de criadores independentes, mais tarde com a efetiva participação de Instituições de Pesquisas, como Universidades, Institutos e outros (LIMA *et al.*, 1998).

A ranicultura paulista teve seu início em 1939, através do fomento realizado pela Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo (FONTANELLO, 1994). Atualmente, pode-se dizer que a rã-touro é a única espécie utilizada pelos ranários comerciais brasileiros.

Constituída de pequenos e médios ranicultores, a maioria tem dificuldade de se associar para ganhar competitividade na comercialização. O aporte financeiro necessário para garantir a viabilidade econômica de atividades ocupadas, até então, por micro produtores rurais cresceu, enquanto as fontes de crédito do período revelaram-se insuficientes. Esta situação dificultou ainda mais a sustentabilidade do pequeno produtor rural em suas atividades tradicionais, revelando a urgente necessidade do desenvolvimento de culturas compatíveis com as características socioeconômicas vigentes (FEIX *et al.*, 2006).

Uma tentativa para ranicultura de adequar o modelo produtivo empresarial, com desenvolvimento socioeconômico local é o aproveitamento dos modelos de produção comumente adotados no agronegócio para a atividade, o cooperativismo, a integração horizontal, a integração vertical e o arranjo produtivo local (APL) são exemplos possivelmente aplicados.

O cooperativismo é um modelo que reúne produtores rurais ou agropastoris e de pesca, que trabalham de forma solidária na realização das várias etapas da cadeia produtiva: da compra de sementes e insumos até a colheita, armazenamento, industrialização e venda no mercado da produção. Para assegurar eficiência, a cooperativa pode também, promover a compra em comum de insumos com vantagens que, isoladamente, o produtor não conseguiria (DE PAULA, 2009). Na ranicultura o cooperativismo enfrentou sérias dificuldades de sobrevivência, por questões de organização de governanças. Um exemplo foi a Cooperativa do Estado do Rio de Janeiro (Itaboraí), que encerrou suas atividades em 2002 e a Cooperativa de Ranicultores do Vale do Paraíba (em Tremembé - SP) que chegou ao fim em 2004 (LIMA *et al.* 2008).

A integração horizontal é verificada quando uma empresa absorve outras empresas que executavam atividades similares às suas. O processo dinâmico de fusões, incorporações e aquisições no agronegócio brasileiro constitui um exemplo desse tipo de integração, que busca reduzir competitividade, aumentar escala e concentrar mercado em poucas grandes empresas (PADILHA JUNIOR *et al.*, 2010). Na ricultura pode-se afirmar que modelos de integração foram testados, sem quaisquer resultados tangíveis até o momento.

Já a integração vertical ocorre quando uma empresa coordena todas as atividades produtivas, desde a geração dos fatores de produção, controle da atividade produtiva, processamento, industrialização e colocação do produto final junto ao mercado consumidor.

Como mais uma alternativa de modelo de produção os arranjos produtivos locais (APLs), caracterizados como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, têm foco em um conjunto específico de atividades econômicas que apresentam vínculos entre si. Os APLs vêm ganhando importância crescente como objeto de estudo acadêmico e de políticas públicas. Parte dessa atenção deriva da hipótese que essas aglomerações possibilitam ganhos de eficiência que os agentes que as compõem não podem atingir individualmente – ou seja, que nelas está presente uma "eficiência coletiva" que confere às aglomerações uma vantagem competitiva específica (ERBER, 2008).

No setor avícola o sistema que tem se tornado mais presente no Brasil é o de integração vertical. A indústria de frangos, enquanto processamento industrial, surgiu em fins dos anos 60 e passou a constituir o principal segmento da indústria de carnes, em função da instalação de grandes empresas oligopolistas e integradoras a partir de fins dos anos 70. A importação da tecnologia de processo permitiu a integração vertical, a produção das atividades complementares ao abate e o esquema contratual de criação das aves junto aos produtores avícolas. (COTTA, 2003).

As atividades associadas a competências não essenciais (periféricas) são transferidas a outros produtores. Uma das vantagens deste processo é que a execução dessas atividades – secundárias em termos de importância para o ricultor, pode ser a principal competência dos produtores que as assumem. Isto porque estes produtores podem ser especializados, o que significa que eles podem executá-las melhor (em termos de custo e qualidade, por exemplo, a metamorfose do animal, que exige uma

temperatura mínima e em algumas regiões mais frias só se atinge com aquecimento da água) que o próprio integrador (GUERRA, 2010).

A ranicultura historicamente passou por um grande momento de crescimento na década de 90, atingindo o número aproximado de 2.000 ranários em funcionamento no Brasil (LIMA e AGOSTINHO, 2003). Devido à falta de investimento no setor, a dificuldade de manejo dos animais e os elevados custos de insumos, a atividade entrou em declive rapidamente, passando hoje a ser representada apenas por 144 ranários ativos no país, sendo 85 no Estado de São Paulo (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Com este histórico é necessário que o empreendedor rural que queira optar pela ranicultura considere atentamente aspectos socioeconômicos (estratégias de mercado), culturais (receptividade dos consumidores) e de infraestrutura, como a logística de transporte da produção, a proximidade do mercado consumidor e das indústrias de abate e processamento da carne.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi evidenciar através de Estudo de Caso um modelo econômico financeiro que possa viabilizar a inserção de pequenos proprietários na cadeia produtiva da ranicultura como fonte de renda alternativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Na elaboração do projeto executivo consideramos como base inicial, dados obtidos de um ranário comercial, objetivando orientar os produtores em relação ao investimento necessário para iniciar a atividade econômica da ranicultura no modelo proposto. Os dados de produtividade foram calculados hipoteticamente através de um estudo de capacidade de um ranário comercial, com pré-requisitos e estrutura para ser um integrador.

Foi previsto o investimento necessário para aquisição do terreno de R\$ 12.000/ha, da média de valores da terra nua no Estado de São Paulo, dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA)².

Os custos com transporte dos animais, assistência zootécnica não estão previstos no modelo, sendo adotada uma porcentagem comumente utilizada em estudos de viabilidade econômica. Estes valores podem variar de acordo com o contrato adotado na unidade de negócio.

²Valores referentes a agosto/2011, tendo como fonte http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/precor.aspx?cod_tipo=1&cod_sis=8. Acesso em 27 ago. 2011.

Aspectos Zootécnicos

A alimentação dos animais até a metamorfose é realizada manualmente com ração para alevinos (“55%” de Proteína Bruta (PB), “7%” Extrato Etéreo (EE), “8%” Energia) e conversão alimentar de 3:1. Durante a fase de crescimento (girinagem) a mortalidade estimada é de 10% e durante as fases subsequentes, metamorfose e pré-engorda, a mortalidade atinge 35%.

Após a metamorfose os animais são condicionados a alimentação de ração granulada através da adição de larvas de mosca, que configuram a movimentação do alimento.

O sistema de engorda utilizado é denominado inundado (FERREIRA *et al.*, 2002), com peso de abate estabelecido em 250 g e rendimento de carcaça de 55%. A alimentação dos animais nessa fase é realizada através de dispensadores automáticos com ração para peixes carnívoros, composta de “40%” de PB, “10%” EE, “8%” Energia. A mortalidade neste período gira em torno de 10% e a conversão alimentar de 1,5:1.

Os dados de produtividade foram calculados através da média de três anos em três condições, a pessimista, a mais provável e a otimista.

Análise Econômica

Investimento

O investimento utilizado neste estudo foi composto pela aquisição do terreno, o custo de construção em alvenaria (R\$160,00/m²) e o custo de aquisição de equipamentos e ferramentas necessários para o funcionamento do ranário.

Custo de produção

A estrutura de custos considerada no presente estudo foi:

a) Custo operacional efetivo (COE), no qual são incluídas as despesas com: mão-de-obra permanente, ração, material de limpeza e de escritório, despesas de infraestrutura (energia elétrica, telefone, impostos e taxas) e peças de reposição.

b) Custo operacional total (COT), inclui a soma do COE acrescida dos encargos sociais, quando se tratar de mão-de-obra (contribuição ao INSS, férias e outras despesas), utilizando-se para esse cálculo o valor de 40% do custo gasto com mão-de-obra (SANCHES *et al.*, 2006); encargos financeiros, estimados como sendo uma taxa de juros anual que incide sobre a metade do COE no ciclo de produção; e a depreciação dos equipamentos e matrizes.

c) Custo total de produção (CTP), é a soma do COT adicionada aos custos relativos à depreciação anual das instalações e juros anuais do capital referente ao investimento.

Retorno do investimento e indicadores de rentabilidade

Para a análise econômica proposta, foi considerado um horizonte de tempo de exploração de dez anos, com o investimento aplicado integralmente no ano zero. A viabilidade do investimento foi avaliada a partir de indicadores como a taxa interna de retorno (TIR). Segundo ALLEN *et al.* (1984), o importante é a tentativa de estimar e avaliar a taxa de atração para que o projeto seja selecionado. Esse indicador pode ser considerado como a taxa de juros recebida para um investimento durante determinado período, dentro de intervalos regulares onde são efetuados pagamentos para cobrir todas as despesas com a criação e receitas obtidas com a venda do produto.

Ao se avaliar um projeto pela TIR, verifica-se que ele só é economicamente viável quando for superior a uma determinada taxa de atratividade. A taxa mínima de atratividade considerada nesse estudo foi de 12,00% a.a.³, equivalente aos juros que poderiam ser recebidos em aplicações financeiras, que tem como base a taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) que é divulgada pelo Comitê de Política Monetária Brasileiro (COPOM). Ela tem vital importância na economia, pois as taxas de juros cobradas pelo mercado são balizadas pela mesma.

Foram utilizados além da TIR, outros indicadores de viabilidade econômica como o *payback period* (PP) definido como o número de anos necessários para que a empresa recupere o capital inicial investido no projeto (NORONHA, 1981) e o valor presente líquido (VPL) que é o valor atual da série de receitas futuras, por um período, descontadas a taxa de juros, subtraídas do investimento líquido.

Considerou-se também um indicador de custo em termos de unidades produzidas, denominado Ponto de Nivelamento (PN), que determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo, dado um preço de venda do quilo da carne de rã (P_{kg}) ou o milheiro de imagos, conforme segue: $PN = COT/P_{kg}$ ou P_{mi} .

Outros indicadores de avaliação de rentabilidade adotados no presente estudo foram descritos por MARTIN *et al.* (1994):

² Taxa referente a julho de 2011, tendo como fonte <<http://www.bancocentral.gov.br/>>. Acesso em 16 ago. 2011.

a) Receita Bruta (RB): é a produção de carne de rã em kg, multiplicada pelo preço de venda praticado no mercado;

b) Lucro Operacional (LO): diferença entre RB e COT. Esse indicador mede a lucratividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade. Desse modo tem-se: $LO = RB - COT$;

c) Fluxo de Caixa (FC): constitui a soma algébrica das entradas (receita bruta) e das despesas efetuadas durante o ciclo da atividade. É um instrumento que possibilita identificar um fluxo líquido financeiro a cada ano, que será utilizado para o cálculo da TIR. Segundo MARTIN *et al.* (1994), permite mostrar a situação do caixa da atividade e constitui o resultado para cobrir demais custos fixos, riscos, retorno do capital e capacidade empresarial.

Para calcular o fluxo de caixa foram consideradas as despesas referentes ao investimento inicial no primeiro ano (considerado ano zero) e o custo operacional efetivo acrescido dos encargos financeiros, sociais de mão-de-obra e juros anuais do capital referente ao investimento.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados de produtividade anual da rã para o modelo proposto, em três condições, a pessimista, a mais provável e a otimista.

Tabela 1. Dados de Produtividade do Modelo de Integração Vertical para ranicultura, Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

	Ovos	Girinos	Metamorfose	Pré - Engorda	Compra - Imagos para os Integrados	Engorda
Condição Pessimista						
Quantidade de Animais	405.000	360.000	324.000	233.333	213.333	192.000
Produção (kg)	-	-	-	-	-	48.000
Condição Mais Provável						
Quantidade de Animais	778.000	700.000	608.000	476.667	476.667	429.000
Produção (kg)	-	-	-	-	-	107.250
Condição Otimista						
Quantidade de Animais	1.380.000	1.160.000	984.000	770.000	670.000	639.000
Produção (kg)	-	-	-	-	-	159.750

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 2 foram inferidos os dados de investimento necessário para suportar a produtividade nas três condições descritas.

Tabela 2. Dados de investimento do modelo de integração proposto para a Ranicultura. Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

Item	Quantidade	Preço total R\$	Vida útil e reposição ¹	Depreciação anual (a)	Juros anuais do capital ² (b)	Total (a)+(b)
Condição Pessimista - Integrador						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		207.138,00		20.713,80	24.856,56	45.570,36
3 - Equipamentos e ferramentas		35.000,00		3.500,00	4.200,00	7.700,00
Total		254.138,00	-	24.213,80	30.496,56	54.710,36
Condição Pessimista - 6 Integrados						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		47.241,63		4.724,16	5.669,00	10.393,16
3 - Equipamentos e ferramentas		10.833,33		1.083,33	1.300,00	2.383,33
Total		70.074,96	-	5.807,50	8.409,00	14.216,49
Condição Mais Provável - Integrador						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		295.716,05		29.571,60	35.485,93	65.057,53
3 - Equipamentos e ferramentas		35.000,00		3.500,00	4.200,00	7.700,00
Total		342.716,05	-	33.071,60	41.125,93	74.197,53
Condição Mais Provável - 9 Integrados						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		51.178,43		5.117,84	6.141,41	11.259,25
3 - Equipamentos e ferramentas		7.222,22		722,22	866,67	1.588,89
Total		70.400,65	-	5.840,07	8.448,08	14.288,14
Condição Otimista - Integrador						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		295.716,05		29.571,60	35.485,93	65.057,53
3 - Equipamentos e ferramentas		35.000,00		3.500,00	4.200,00	7.700,00
Total		342.716,05	-	33.071,60	41.125,93	74.197,53
Condição Otimista - 16 Integrados						
1- Aquisição de terreno (10.000 m ²)	1	12.000,00			1.440,00	1.440,00
2 - Construção civil		53.146,83		5.314,68	6.377,62	11.692,30
3 - Equipamentos e ferramentas		4.062,50		406,25	487,50	893,75
Total		69.209,33	-	5.720,93	8.305,12	14.026,05

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 3 foram exemplificados os custos operacionais do modelo de produção de integração para Ranicultura.

Tabela 3. Custos de Operação do modelo de integração para Ranicultura. Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

Item	COE	Encargos Sociais ²	Encargos financeiros ³	COT	Outros Custos Fixos	CTP
Condição Pessimista - Integrador						
1. Mão-de-obra permanente	12.600,00	5.040,00	1.008,00	18.648,00		18.648,00
2. Ração	10.540,00		843,20	11.383,20		11.383,20
3. Energia elétrica e Telefone	10.500,00		840,00	11.340,00		11.340,00
4. Impostos e taxas	3.394,38		271,55	3.665,93		3.665,93
5. Material de limpeza e Peças de reposição	6.200,00		496,00	6.696,00		6.696,00
6. Depreciação/Const. Civil ⁴					24.213,80	24.213,80
7. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				3.628,89		3.628,89
8. Juros anual do capital do investimento					30.496,56	30.496,56
Total anual	43.234,38	5.040,00	3.458,75	55.362,02	54.710,36	110.072,38
Condição Pessimista - 6 Integrados						
1. Mão-de-obra permanente	4.200,00	1.680,00	336,00	6.216,00		6.216,00
2. Ração	24.960,00		1.996,80	26.956,80		26.956,80
3. Compra dos Imagos	20.313,32		1.625,07	21.938,39		21.938,39
4. Energia elétrica e Telefone	3.500,00		280,00	3.780,00		3.780,00
5. Impostos e taxas	1.131,46		90,52	1.221,98		1.221,98
6. Material de limpeza e Peças de reposição	2.700,00		216,00	2.916,00		2.916,00
7. Depreciação/Const. Civil ⁴					5.807,50	5.807,50
8. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				2.695,55		
9. Juros anual do capital do investimento					8.409,00	8.409,00
Total anual	56.804,78	1.680,00	4.544,38	65.724,72	14.216,49	77.245,65
Condição Mais Provável - Integrador						
1. Mão-de-obra permanente	16.800,00	6.720,00	1.344,00	24.864,00		24.864,00
2. Ração	21.085,90		1.686,87	22.772,77		22.772,77
3. Energia elétrica e Telefone	10.500,00		840,00	11.340,00		11.340,00
4. Impostos e taxas	3.394,38		271,55	3.665,93		3.665,93
5. Material de limpeza e Peças de reposição	6.200,00		496,00	6.696,00		6.696,00
6. Depreciação/Const. Civil ⁴					33.071,60	33.071,60
7. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				3.628,89		3.628,89
8. Juros anual do capital do investimento					41.125,93	41.125,93
Total anual	57.980,28	6.720,00	4.638,42	72.967,59	74.197,53	147.165,12
Condição Mais Provável - 9 Integrados						
1. Mão-de-obra permanente	4.200,00	1.680,00	336,00	6.216,00		6.216,00
2. Ração	37.180,00		2.974,40	40.154,40		40.154,40
3. Compra dos Imagos	16.293,64		1.303,49	17.597,13		17.597,13
4. Energia elétrica e Telefone	3.500,00		280,00	3.780,00		3.780,00
5. Impostos e taxas	1.697,19		135,78	1.832,97		1.832,97
6. Material de limpeza e Peças de reposição	2.700,00		216,00	2.916,00		2.916,00
7. Depreciação/Const. Civil ⁴					5.840,07	5.840,07
8. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				2.695,55		
9. Juros anual do capital do investimento					8.448,08	8.448,08
Total anual	65.570,83	1.680,00	5.245,67	75.192,05	14.288,14	86.784,64
Condição Otimista - Integrador						
1. Mão-de-obra permanente	12.600,00	5.040,00	1.008,00	18.648,00		18.648,00
2. Ração	34.293,00		2.743,44	37.036,44		37.036,44
3. Energia elétrica e Telefone	10.500,00		840,00	11.340,00		11.340,00
4. Impostos e taxas	3.394,38		271,55	3.665,93		3.665,93
5. Material de limpeza e Peças de reposição	6.200,00		496,00	6.696,00		6.696,00
6. Depreciação/Const. Civil ⁴					33.071,60	33.071,60
7. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				3.628,89		3.628,89
8. Juros anual do capital do investimento					41.125,93	41.125,93

Total anual	66.987,38	5.040,00	5.358,99	81.015,26	74.197,53	155.212,79
Condição Otimista - 16 Integrados						
1. Mão-de-obra permanente	4.200,00	1.680,00	336,00	6.216,00		6.216,00
2. Ração	31.151,25		2.492,10	33.643,35		33.643,35
3. Compra dos Imagos	11.111,10		888,89	11.999,99		11.999,99
4. Energia elétrica e Telefone	3.500,00		280,00	3.780,00		3.780,00
5. Impostos e taxas	1.697,19		135,78	1.832,97		1.832,97
6. Material de limpeza e Peças de reposição	2.700,00		216,00	2.916,00		2.916,00
7. Depreciação/Const. Civil ⁴					5.720,93	5.720,93
8. Depreciação Equip/Ferramentas. ⁴				2.695,55		
9. Juros anual do capital do investimento					8.305,12	8.305,12
Total anual	54.359,54	1.680,00	4.348,76	63.083,86	14.026,05	74.414,36

¹Valores expressos em Reais.

³Encargos financeiros = 24% a.a. sobre a metade do COE adicionado aos encargos sociais.

²Encargos sociais = 40% do desembolso.

⁴Depreciação estimada de acordo com a vida útil.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 4 foram calculados os custos para os integrados e integradores, para compra e venda.

Tabela 4. Custo do milheiro do imago e do kg da rã viva para comercialização entre o integrador e integrados no modelo proposto. Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

	Item	Valores	
Compra	Condição Pessimista - Integrador		
	Custo do Imago (R\$/mi)	R\$	627,00
	Condição Mais Provável - Integrador		
	Custo do Imago (R\$/mi)	R\$	369,16
	Condição Otimista - Integrador		
	Custo do Imago (R\$/mi)	R\$	277,05
	Todas as Condições - Integrado		
	Custo da Rã viva (Kg)	R\$	12,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Nas tabelas 5 e 6 foram calculados os indicadores de viabilidade econômica do projeto integrador e do projeto integrado, para o modelo de integração vertical proposto.

Tabela 5. Indicadores de viabilidade econômica do integrador no modelo proposto. Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

Integrador			
	Condição Pessimista	Condição Mais Provável	Condição Otimista
COT	R\$ 54.710,36	R\$ 74.197,53	R\$ 74.197,53
Receita Bruta - RB	R\$ 133.760,00	R\$ 175.966,27	R\$ 185.623,50
Lucro Operacional - LO	R\$ 79.049,64	R\$ 101.768,74	R\$ 111.425,97
Ponto de Nivelamento - PN	87,26	187,29	267,81
<i>Pay Back</i>	3,21	3,37	3,08
VPL (12,5%aa)	187.976,13	226.462,96	280.474,59
VPL (24%aa)	36.911,42	31.981,81	67.538,36
TIR	28,59%	26,97%	30,19%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6. Indicadores de viabilidade econômica do integrado no modelo proposto. Estado de São Paulo, Agosto, 2011.

Integrados			
	Condição Pessimista - 6	Condição Mais Provável - 9	Condição Otimista - 16
COT	R\$ 65.724,72	R\$ 75.192,05	R\$ 63.083,86
Receita Bruta - RB	R\$ 96.000,00	R\$ 143.000,00	R\$ 119.812,50
Lucro Operacional - LO	R\$ 30.275,28	R\$ 67.807,95	R\$ 56.728,64
Ponto de Nivelamento - PN	23.407	38.665	49.596
<i>Pay Back</i>	2,34	1,05	1,25
VPL (12,5%aa)	98.463,19	308.378,41	246.413,32
VPL (24%aa)	40.606,80	178.796,69	138.004,27
TIR	41,39%	95,57%	79,83%

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 1 ilustra o fluxograma do modelo produtivo, representando os papéis do integrado e do integrador ao longo do processo produtivo.

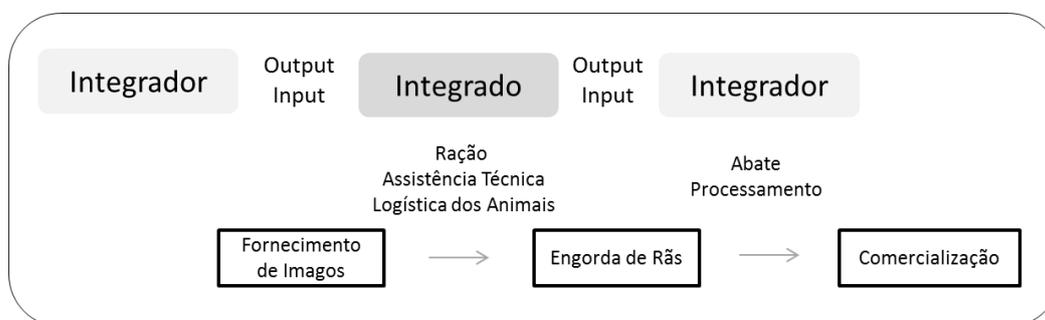


Figura 1. Modelo de Integração Vertical “para trás”, proposto para Ranicultura. Fonte: autor.

DISCUSSÃO

O modelo de produção que se torna possível para a ranicultura, é semelhante ao modelo da cadeia produtiva de aves de corte, a integração vertical. Parte disto esta relacionado com as tentativas frustradas de cooperativismo no estado de São Paulo e a falta de apoio governamental e estrutural para desenho de um arranjo produtivo local.

Na avicultura foram criadas condições ambientais artificializadas na medida em que o progresso tecnológico propiciou maior controle produtivo, a exemplo da criação adensada de aves de corte em galpões climatizados. O que fez com que em 1996 a engorda diminuísse de 105 dias, para 45, proporcionando um aumento de 65% na conversão alimentar e uma diminuição de 50% no consumo de ração. Resultados das inovações tecnológicas oriundas da Terceira Revolução Industrial tiveram seus impactos visíveis nas empresas do setor de carnes, tais como: técnicas de manuseio de animais, pesquisa genética, técnicas de desossa, processamento e conservação das carnes; capacitação gerencial e industrial dos funcionários através de cursos; controle da produção animal por meio de terminais de computadores (BELUSSO e HESPANHOL, 2010).

A expectativa do modelo para ranicultura, permeia semelhantes restrições e adaptabilidades que foram superadas pelo setor avícola, LIMA *et al.* (1998), relatou as entraves do setor da ranicultura, no intuito de direcionar os esforços de pesquisa e desenvolvimento. Muitos avanços foram realizados para a melhoria da ambiência do animal (FIGUEIREDO *et al.*, 2001), implantação de alimentadores automáticos (OLIVEIRA *et al.*, 2009), processamento (MELLO *et al.*, 2006), entre outros. Sendo assim a exemplo da cadeia produtiva de aves de corte, a ranicultura necessita de um modelo agressivo para iniciar a aplicação pratica destes feitos e tentar superar uma nova etapa, a produção em escala.

Para organização do modelo foi escolhida a região sudeste do Estado de São Paulo, que reponde a regional administrativa de Sorocaba composta por 79 municípios. A região abriga um dos maiores ranários comerciais do país com produtividade de 14 t ano. E é favorecida pelos aspectos climáticos e geográficos, abundância de água, de infraestrutura de ensino e Universidades, malha rodoviária e portuária, fornecimento

de insumos e assistência técnica e por fim é localizada próxima do maior centro consumidor do país, São Paulo ⁴.

A falta de dados recentes da atividade na região, não nos permite inferir o verdadeiro potencial da região já existente, mas algumas estimativas do CATI⁵, demonstram uma produtividade de 160.000 girinos/ano na regional de Sorocaba, o que nos remete uma familiaridade com a atividade.

O modelo propõe que o integrado tenha o perfil de micro produtor rural, já que visa incluir estas famílias socialmente na atividade. Este perfil é caracterizado pelo ABMR&A⁶, majoritariamente por homens, com mais de 30 anos de idade, baixa escolaridade, com propriedade própria a mais de 10 anos, residência na propriedade e busca por desenvolvimento técnico da criação. Devido ao processo de maturação da atividade e do modelo produtivo é importante que o produtor possua outras fontes de renda. Já o perfil do integrador é o de empreendedor, que tenha um viés empresarial forte, para suportar os custos altos de implantação e operação, além da necessidade de exercer o papel de coordenação do modelo.

O custo de implantação do modelo procurou atender o princípio de viabilidade econômica para o pequeno produtor rural, que geralmente faz uso de linhas de financiamento. O BNDES beneficia o setor através do PRODEAGRO que é uma linha de financiamento para o setor aquícola, que financia investimentos fixos e semifixos relacionados com a aquisição de máquinas, equipamentos e instalações de estruturas de apoio, construção de tanques e terraplenagem no valor de até R\$150.000,00 (MATHIAS, 2004). Outros financiamentos agropecuários do BNDES, também podem ser utilizados, ou mesmo financiamentos através de bancos como o PRONAF e o PROGER RURAL.

Mesmo tendo como premissa impulsionar o produtor rural, o modelo favorece ao integrador, um projeto viável, quanto ao retorno do investimento, *pay back* de 3,4 anos e TIR de 26%. Se considerarmos os indicadores macro e micro econômicos da economia brasileira atual é atrativo financeiramente, pois um *pay back* de 3,4 anos é relativamente factível em termos atuais, sem falarmos em uma TIR de 26% que é muito superior a taxas de remuneração de um CDB ou poupança.

⁴ Fonte: <<http://www.seade.gov.br/produtos/iprs/analises/RASorocaba.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2011.

⁵ Fonte: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosregionais/pdf/tedr38.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2011.

⁶ Fonte: <http://www.abmra.org.br/pesquisa/pesquisa_abmra.pdf>. Acesso em: 01 set. 2011.

A cadeia produtiva da rã segue o molde agroindustrial de produção, com matéria prima, industrialização (processamento e abate) e comercialização (BATALHA, 2007). Baseando-se nesse contexto o modelo de integração proposto no seguinte trabalho, pretende alcançar os três níveis de controle e planejamento. Pois segundo LIMA *et al.* (2009), o planejamento na integração vertical, faz com que o modelo se torne rentável no curto, médio e longo prazo e não tenha grandes oscilações, que tornem o mercado hostil a atividade. Evidente que o modelo da mais estabilidade, porém, não evita as oscilações conjunturais.

Segundo COELHO (1979), a integração envolve a ligação pelo contrato ou compra dos diferentes níveis do processo de produção, industrialização e comercialização. Conceitualmente, ela pode ser "para frente" ou "para trás", embora na agropecuária ocorra quase que exclusivamente no tipo "para trás". Integração vertical geralmente é usada para corrigir certas ineficiências existentes no processo de produção, industrialização e comercialização de algum produto. Nesse contexto, ela substitui o sistema de preços como o mecanismo coordenador Inter empresas. Ao contrário da integração horizontal, onde geralmente ocorre uma disputa pelo poder de mercado, a integração vertical busca basicamente reduzir os riscos, assegurar uma determinada quantidade e qualidade do produto e reduzir os custos por meio de uso de economias de escala e escopo nos diversos estágios da produção (PADILHA JUNIOR *et al.*, 2010).

Uma carência incontestável no setor da rãicultura, são as indústrias de abate e processamento. Dados de LIMA *et al.* (1998), relatam a existência de 12 indústrias com Selo de Inspeção Federal (SIF) e 4 com Selo de Inspeção Estadual (SIE) de funcionamento. Essa deficiência faz com que o produto seja comercializado sem agregação de valor, ou abatido de forma ilegal, convergindo assim para preços voláteis no mercado.

Com isso torna-se inexorável que o modelo do integrador possua uma unidade de abate e processamento. Valendo lembrar que o processamento da carne de rã é uma tentativa de criar subprodutos da carcaça, no intuito de gerar um maior aproveitamento e conseqüentemente uma redução nos custos de abate (MELLO *et al.*, 2006). A empresa referenciada como integrador neste estudo de caso, esta em fase de aprovação pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), não possuindo a agregação de valor do abate próprio, portanto não foram descritos os dados econômico-financeiros da prática, adotando apenas o preço fixo praticado no

mercado de R\$3,50 (1,8% do COE), pelo kg de rã viva de forma terceirizada e o custo de processamento, que no caso específico da rã é apenas para a região dorsal 2% do COE.

O sistema de integração proposto no presente modelo caracteriza-se por uma fase inicial onde o integrador será visto como um “coordenador vertical”, que irá fornecer o imago ao integrado para engorda dos animais e posteriormente a venda do animal vivo ou o beneficiamento de forma terceirizada. Segundo NEVES (1995), a integração vertical é mais barata, mais fácil e menos arriscada do que desenvolver atividades administrativas, produtivas e de distribuição.

O integrador será responsável pelas fases de reprodução, eclosão, girinagem e metamorfose dos animais. Os imagos com peso aproximado de 20 g serão vendidos aos integrados a preço reduzido para engorda do animal até atingir o peso de abate de 250g. Após a engorda, o integrador comprará a produção do integrado ao preço de R\$12,00 o kg do animal vivo e o mesmo será responsável pelo abate e a comercialização da carne. Portanto inicialmente o modelo atenderia parcialmente o conceito clássico de integração corroborando com FREIRE (2003), que relata que as empresas optam inicialmente por uma estratégia de Integração Vertical Parcial na qual apenas incorporam uma parte das atividades da cadeia operacional.

Os preços utilizados para a compra e a venda dos animais dentro da rede, foram calculados de maneira que o projeto integrador e o projeto integrado, sejam economicamente viáveis e com lucratividade mediana, os dados estão demonstrados na tabela 5, mas ainda não podem ser comparados a outras atividades da aquicultura como a criação de alguns peixes em tanque rede como por exemplo a tilapía (VERA-CALDERON e FERREIRA, 2003).

Podemos notar que o modelo proposto favorece a condição mais provável com índices de retorno até maiores que o modelo otimista, o que nos sugere que o modelo tende a estagnar na faixa de 10 a 16 integrados, isto possivelmente ocorre porque a estrutura de fornecimento de imagos para o modelo otimista, irá se tornar insuficiente, atingindo assim, outro patamar de produção a ser discutido em um segundo momento.

O ponto de nivelamento do integrado resultou em uma produtividade de 38 t ano, que é um valor considerável para o mercado atual, mas que se adequa ao princípio do modelo de otimização.

Para proposição dos custos, foram utilizados dados baseados em um ranário comercial que opera em todas as etapas da cadeia produtiva, tendo apenas o abate terceirizado. Estes foram divididos até pré-engorda e fase de engorda, respeitando a regra de rateio para custos gerais. Os custos de insumos foram gerados de acordo com a produtividade de cada condição, ficando claro mais uma vez o grande peso que a ração tem nos custos de produção da rã, variando de 30 a 50% do total. Apesar disto, já podemos observar que os custos com mão de obra, ficam dissolvidos no modelo, mas ainda atingem percentuais de 30% dos custos, é notável que este custo esta preponderante nos custos do integrador, mas é necessário atentar-se, pois segundo KANEKO *et al.* (2009), alguns modelos agropecuários, como por exemplo, a cana-de-açúcar, vem sofrendo problemas de viabilidade nos modelos produtivos de terceirização das operações mecanizadas de produção de cana-de-açúcar para a indústria sucroalcooleira.

Outra deficiência da cadeia produtiva da ranicultura, que pode afetar o modelo é a questão dos insumos. Uma vez que a atividade utiliza rações comerciais extrusadas, formuladas para peixes carnívoros ou onívoros. Isso ocorre devido à reduzida tonelagem no consumo de alimento, que tem afastado o interesse das indústrias em desenvolver e oferecer, ao mercado rações específicas e adequadas para esse anfíbio (CASALI *et al.*, 2005), sendo assim as rações para ranicultura estão sujeitas as variações do mercado de peixes, não sendo tão significante em termos de custo a compra coletiva para o modelo de integração na ranicultura ainda.

A logística dos animais, dos insumos e técnicos, será de responsabilidade do integrador, fazendo inferência ao seu papel de “coordenador vertical”. Segundo LIMA *et al.* (2009), a logística nos modelos integrados tem papel crucial na lucratividade do produto, pois o distanciamento dos fornecedores de animais, fornecedores de insumos e do mercado consumidor, faz com que os custos aumentem substancialmente, diminuindo o poder de barganha dos produtores. Para LIMA *et al.* (2009), a logística da cadeia integrada verticalmente é um fator chave de redução de custo, uma vez que sua complexidade é alta e há diversos pontos de otimização e melhoria de processos.

Os custos de logística serão de responsabilidade do integrador, pois há o custo inicial de aquisição dos veículos e o custo de operação, alguns dados econômicos avaliam um investimento de 2,5% do COE.

Assim como todo modelo produtivo, o proposto para ranicultura apresenta, uma série de vantagens e desvantagens. Para o integrado temos desvantagens

relacionadas a possibilidade de falta de fornecimento de animais, pois é um modelo inicial que teria um único fornecedor de imagos, dificuldades na engorda por questões climáticas, doenças que dissipem o plantel, flutuação dos custos de insumos, entre outros riscos que elevariam os custos podendo afetar a viabilidade do negócio. Para o integrador poderíamos ter como desvantagens a fidelização do integrado, muitos modelos propostos para a piscicultura tornaram-se inviáveis por esta questão, ou mesmo os riscos já habituais da atividade, que são a não metamorfose dos animais, a elevada taxa de mortalidade dos imagos, a falta de tecnologia e a sazonalidade da produção.

Em contrapartida o modelo de integração vertical para a ranicultura tem a vantagem da diminuição dos riscos para ambos, integrado e integrador, primeiramente em termos de investimento, que será bem menor, principalmente para o integrado em termos de perda do plantel por contaminação, já que a engorda em diversas propriedades não alastra a doença para todo o plantel sendo mais fácil o controle. E sem dúvida a vantagem de menor investimento, especialização na produção e ganho de escala são vantagens visíveis às duas partes.

CONCLUSÃO

Notoriamente o modelo de integração para a ranicultura, esta longe de ser ideal, necessitando prioritariamente de políticas públicas que impulsionem a atividade e nessa alavanca, venham os investimentos em indústrias de insumos, melhoramento genético, instalações adequadas, tecnologia de criação e como consequência o ganho de escala. Com isso o modelo de integração para a ranicultura teria mais de uma unidade fornecedora de imagos, em diferentes regiões para reduzir os custos com logística, uma ração de qualidade para a espécie com garantia de entrega, reduzindo os custos da engorda, dispensadores automáticos de ração para reduzir os custos de mão de obra, instalações adequadas diminuindo a influencia dos fatores abióticos e o principal motivador do modelo, a melhoria da oferta pelo produto, sendo esta interna ou mesmo externa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, P. G. 1984 *Bioeconomics of aquaculture*. 4ª ed. New York: Elsevier, 1984. 351p.
- BATALHA, M.O. 2007 *Gestão Agroindustrial*. 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas. 778p.
- BELUSSO, D. e HESPANHOL, A.N. 2010 A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. *Revista Percurso - NEMO*, Maringá 2(1): 25-51.
- CASALI, A.P.; MOURA, O.M.; LIMA S.L.; SILVA, J.H.V. 2005 Avaliação de rações comerciais nas fases de crescimento e terminação da recria de rã-touro. *Bol Tec Inst Pesca Sao Paulo*, São Paulo, 31(1): 37-46.
- COELHO, C.N.A. 1979 *Organização do sistema de comercialização e desenvolvimento econômico*. Brasília: Coleção Análise e Pesquisa, 63p.
- CONTINI, E.; GASQUES, J.G.; LEONARDI, R.B.A.; BASTOS, E.T. 2006 Projeções do Agronegócio no Brasil e no Mundo. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, 15(1): 45-56.
- COTTA, T. 2003 *Frangos de corte: criação, abate e comercialização*. Viçosa: Aprenda Fácil. 237p.
- DE PAULA A.F.A. 2009 *Diagnóstico do produtor familiar: desenvolvimento local em Itaguaí-RJ pelo associativismo em ranicultura*. Rio de Janeiro. 111p. (Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Augusto Motta). Disponível em <<http://www.unisuam.edu.br/desenvolvimentolocal/dissertacoes/Adian.pdf>> Acesso em: 03 Jul. 2011.
- ERBER, F.S. 2008 Eficiência coletiva em arranjos produtivos locais industriais: comentando o conceito. *Nova economia*, Belo Horizonte, 18(1): 11-32.
- FAO 2010 *Fishery and Aquaculture Statistics*. 2008/FAO annuaire. Rome: FAO. 72p.
- FEIX, R.D.; ABDALLAH, P.R.; FIGUEIREDO, M.R.C. 2006 Resultado econômico da criação de rã em regiões de clima temperado, Brasil. *Informações Econômicas*, 36(3): 70-80.
- FERREIRA, C.M.; PIMENTA, A.G.C.; PAIVA NETO, J.S. 2002 Introdução à Ranicultura. *Boletim Técnico do Instituto de Pesca*, São Paulo, 33:1-15.
- FIGUEIREDO, M.R.C.; LIMA, S.L.; AGOSTINHO, C.A.; BAÊTA, F.C.; WEIGERT, S.C. 2001 Estufas Climatizadas para Experimentos Ambientais com Rãs, em Gaiolas. *Rev. bras. zootec.*, Viçosa 30(4): 1135-1142.
- FONTANELLO, D. 1994 Histórico da ranicultura no Brasil In: LIMA, S.L.; FIGUEIREDO, M.R.C.; MOURA, O.M. Diagnóstico da Ranicultura: problemas, propostas de soluções e pesquisas prioritárias. Viçosa: Editora Folha de Viçosa. p.3-6.

- FREIRE, A. 2003 *Estratégia: Sucesso em Portugal*. 9ª ed. Lisboa: Verbo. 624p.
- GUERRA, J.H.L. 2010 O modelo de integração de sistemas da indústria aeronáutica: fatores motivadores. *Gestão e Produção*, São Carlos, 18(2): 251-264.
- KANEKO, F.H.; TARSITANO, M.A.A.; RAPASSI, R.M.A.; CHIODEROLI, C.A.; NAKAYAMA, F.T. 2009 Análise econômica da produção de cana-de-açúcar considerando-se a terceirização das operações agrícolas: o caso de um produtor. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, 39(3): 266-270.
- LIMA, G.B.; CARLETTI-FILHO, P.T.; CARVALHO, D.T.; NEVES, M.F 2009 Integração e Coordenação Vertical na Cadeia de Papel e Celulose: O Caso Votorantim (VCP). *FACEF Pesquisa*, São Paulo, 12(3): 286-303.
- LIMA, S.L.; CRUZ, T.A.; MOURA, A.M. 1998 *Ranicultura: análise da cadeia produtiva*. Viçosa: Folha de Viçosa. 172p.
- LIMA, S.L. e AGOSTINHO, C.A. 2003 Desenvolvimento de linhagem comercial de rã-touro (*Rana catesbeiana*): produção de plantel unissexual. Boletim Técnico do Instituto da Pesca, São Paulo, (34): 7-11.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; ANTUNES, J. F. G.; OLIVEIRA, M. D. M.; OKAWA, H. 1994 Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações Econômicas*, São Paulo, 24(9): 97-122.
- MATHIAS, M.A.C. 2004 *Potencial produtivo de criação de rãs no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: SEBRAE. 100p.
- MELLO, S.R.P.; PEÇANHA, L.S.; MANO S.; FRANCO, R.M.; PARDI, H.S.; SANTOS, I.F. 2006 Avaliação bacteriológica e físico-química da polpa de dorso de rã, obtida por separação mecânica. *Brasilian Journal of Food Technology*, Niterói, 9(1): 39-48.
- NEVES, M.F. 1995 *Sistema Agroindustrial Citrícola: Um Exemplo de Quase-Integração no Agribusiness Brasileiro*. São Paulo. 119p. (Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo: São Paulo). Disponível em: < www.fearp.usp.br/fava/pdf/DissertacaoMestrado.pdf> Acesso em: 05 ago. 2011.
- NORONHA, J.F. 1987 *Projetos agropecuários; administração financeira, orçamento e viabilidade econômica*. 2º ed. São Paulo: Atlas, 268 p.
- OLIVEIRA, F.A.; AGOSTINHO, C.A.; SOUSA, R.M.R.; LIMA, S.L.; GONÇALVES, H.C.; ARGENTIM, D.; CASTRO, E C.S. 2009 Manejo alimentar com dispensador automático na recria de rã-touro. *Arch. Zootec.*, Botucatu, 58: 589-592.

PADILHA JUNIOR, J.B.; ROSSI JUNIOR, P.; SCHUNTZEMBERGER, A.M.S.; CHEN, R.F.F.; MELA, P.R.; SCHAFFER, J.P. 2010 Alianças mercadológicas: um modelo de integração e gestão da pecuária de corte paranaense. In: *Convibra Administração*, 7., São Paulo, 19-21/nov./2010. *Anais...Agronegócio*, p.1-7.

RODRIGUES, C. A. G; QUARTAROLI, C.F.; CRIBB, A.Y.; BELLUZZO, A. P. 2010 *Áreas potenciais para a criação de rã-touro gigante Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802) na região Sudeste do Brasil*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. 38 p.

SANCHES, E.G.; HENRIQUES, M.B.; FAGUNDES, L. 2006 Viabilidade econômica do cultivo da garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) em tanques rede, região Sudeste do Brasil. *Informações Econômicas*, São Paulo, 8(36): 15-25.

VERA-CALDERÓN, L.E. e FERREIRA, A.C.M. 2004 Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo 34(1): 15-25.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições apresentadas no seguinte estudo para o cultivo comercial individual de criação de rãs torna-se atrativa apenas quando praticada com índices de conversão alimentar inferiores a 3:1 na fase de girinagem e 1,5:1 na fase de engorda e ainda implicam em margens estreitas de rentabilidade. Valendo ressaltar que não foi levado em consideração os riscos de perda total de produção no horizonte analisado.

A partir disto levantaram-se os principais problemas que permeiam a atividade e propôs-se um modelo produtivo, para ranicultura que apresentou, uma série de vantagens e desvantagens.

As desvantagens para o integrado são a falta de fornecimento de animais, já que se trata de um modelo inicial que teria um único fornecedor de imagos, dificuldades na engorda por questões climáticas, doenças que dissipem o plantel, flutuação dos custos de insumos, entre outros riscos que elevariam os custos podendo afetar a viabilidade do negócio. Para o integrador poderíamos ter como desvantagens a fidelização do integrado, muitos modelos propostos para a piscicultura tornaram-se inviáveis por esta questão, ou mesmo os riscos já habituais da atividade, que são a não metamorfose dos animais, a elevada taxa de mortalidade dos imagos, a falta de tecnologia e a sazonalidade da produção.

Em contrapartida o modelo de integração vertical para a ranicultura teria a vantagem da diminuição dos riscos para ambos, integrado e integrador, primeiramente em termos de investimento, que será bem menor, principalmente para o integrado em termos de perda do plantel por contaminação, já que a engorda em diversas propriedades não se alastra para todo o plantel sendo mais fácil o controle. E sem dúvida a vantagem de menor investimento, especialização na produção e ganho de escala são vantagens visíveis às duas partes.

O que nos leva a concluir notoriamente que o modelo de integração para a ranicultura, esta longe de ser ideal, necessitando prioritariamente de políticas públicas que impulsionem a atividade e nessa alavanca, venham os investimentos em indústrias de insumos, melhoramento genético, instalações adequadas, tecnologia de criação e como consequência o ganho de escala. Com isso o modelo de integração para a ranicultura teria mais de uma unidade fornecedora de imagos, em diferentes regiões para reduzir os custos com logística, uma ração de qualidade para a espécie com garantia de entrega, reduzindo os custos da engorda, dispensadores automáticos de ração para reduzir os custos de mão de obra, instalações adequadas diminuindo a influencia dos fatores abióticos e o principal motivador do modelo, a melhoria da oferta pelo produto, sendo esta interna ou mesmo externa.