

VIABILIDADE ECONÔMICA DA CRIAÇÃO DE MATRIZES E REPRODUTORES DE *Caiman latirostris* NO ESTADO DE SÃO PAULO

Laura Borelli Thomaz CARREIRA¹; Omar Jorge SABBAG²; Augusto Shinya ABE³

RESUMO

A criação de crocodilianos possui grande potencial econômico. O presente estudo investigou a viabilidade econômica da criação de crocodilianos no estado de São Paulo em diferentes cenários (venda de 40 a 100 animais ao ano), com o objetivo de produzir matrizes e reprodutores para a renovação/formação de plantel de outras criações, através de análise de sensibilidade e também estocástica (simulação de Monte Carlo). Os resultados da análise de sensibilidade não mostraram favorabilidade desta atividade num horizonte de 15 anos, apresentando Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ -202.804,18. Contudo, a projeção de variáveis para uma análise de riscos (estocástica) possibilitou a sobrevivência da criação de crocodilianos sem grandes mudanças e baixos custos para o produtor rural, revelando uma atividade de baixo risco e apontando a probabilidade elevada de retorno econômico.

Palavras chave: análise de risco; crocodilianos; simulação de Monte Carlo

ECONOMIC VIABILITY OF *Caiman latirostris* IN THE STATE OF SÃO PAULO (BRAZIL): SALE OF MATRICES AND REPRODUCERS

ABSTRACT

The breeding of crocodilians has great economic potential. The present study investigated the economic feasibility of crocodilians in the state of São Paulo in different scenarios (sale 40-100 animals per year), with the goal of producing matrices and reproducers for renewal or formation of breeding in other creations, through a sensitivity and stochastic analysis (Monte Carlo simulation). The results of the sensitivity analysis show favorability of this activity in a 15-year horizon, with a Net Present Value (NPV) of R\$ -202,804.18. However, the projection of variables for a risk analysis (stochastic) enabled the survival of the crocodilian farm without major changes and lower costs for farmers, revealing a low-risk activity, indicating a high probability of economic return.

Keywords: risk analysis; crocodilians; Monte Carlo simulation

Relato de Caso: Recebido em 30/06/2014 – Aprovado em 30/06/2015

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), Programa de Pós-graduação. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n – CEP: 14884-900 – Jaboticabal – SP – Brasil. e-mail: laurabtcarreira@gmail.com (autora correspondente)

² Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconomia. Av. Brasil Centro, 56 – CEP – 15.385-000 – Ilha Solteira – SP – Brasil. e-mail: sabbag@agr.feis.unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Zoologia (IB). Av. 24-A, 1515 – Bela Vista – CEP: 13506-900 – Rio Claro – SP – Brasil. e-mail: asabe@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

O jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, é considerado uma espécie vulnerável, e sua criação no Brasil só é permitida com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), assim como da Secretaria do Estado do Meio Ambiente. Esta atividade ainda é caracterizada como recente no Brasil, tendo seus primeiros criadouros comerciais instalados no país em meados de 1978 com o objetivo de produzir couro, voltando-se, posteriormente, também para a produção de carne, devido às demandas de mercado (FERNANDES, 2011).

Contudo, as exportações mundiais de carne de crocodilianos indicam flutuações quanto aos países e espécies envolvidas. Assim, 400 toneladas anuais foram comercializadas entre 1989 e 2002. Porém, em 2005, atingiu 750 toneladas (CITES, on line). O Instituto Boliviano de Comércio Exterior (IBCE, 2010) revela os principais importadores de carnes exóticas do ano de 2007, dentre os quais: Japão (524.084 t), Rússia (490.813 t), Coreia (320.349 t), Austrália (106.570 t) e Alemanha (71.569 t).

O potencial econômico da criação do jacaré é enorme, devido à possibilidade de alcance do equilíbrio ecológico desta espécie animal no ambiente natural, como também de aproveitamento econômico, principalmente da carne e pele (RIEDER *et al.*, 2004). É importante ressaltar que se deve encontrar um “ponto de equilíbrio” entre a produção de peles e o rendimento de carne, pois quanto mais velho o animal, maior a quantidade de osteodermos acumulados, isto é, placas ósseas que se encontram na pele dos jacarés, reduzindo sua flexibilidade, e quanto mais jovens, menor a porcentagem de carne produzida por animal (WESTPHAL, 1976; VÁSQUEZ, 1997).

Impulsionado principalmente pela economia, o comércio de animais selvagens procura atender à demanda nos setores da medicina, bens de luxo, alimentação e animais de estimação (NIJMAN, 2010). Em resposta a esta demanda, a criação comercial de animais selvagens está sendo, cada vez mais, incentivada, com o intuito de tentar minimizar a pressão sobre os estoques nativos. Dessa forma, as produções comerciais de matrizes e reprodutores tornaram-se necessárias para uma

adequada manutenção do equilíbrio entre a fauna e a demanda comercial, evitando-se, assim, a retirada de animais da natureza com o objetivo de renovação de plantéis comerciais de criações em cativeiro.

No entanto, apesar de um mercado promissor, a criação de crocodilianos é uma atividade de alto custo, que deve ser avaliada cautelosamente, pois sua manutenção pode gerar déficits na receita final, principalmente quando se leva em consideração que se trata da criação de um animal estritamente carnívoro, cuja dieta é de custo mais elevado. Outro fator a ser destacado é a qualificação da mão de obra. Os funcionários devem ser devidamente treinados para a realização do manejo dos animais, e esta capacitação profissional também deve ser computada (CARREIRA e SABBAG, 2015).

Projetos executados sem as devidas análises econômicas podem constituir-se em um caminho curto para o fracasso (CASACA e TOMAZELLI JÚNIOR, 2001). A avaliação dos custos de produção é de fundamental importância para a microeconomia, pois permite que, através de indicadores, o produtor adote linhas de produção com o objetivo de melhorar sua produção (REIS, 1999). Desta forma, o produtor passa a conhecer quais são os pontos fortes e fracos de sua atividade e a gerenciá-los para obter um máximo aproveitamento de lucros, minimizando seus custos, ou seja, o produtor consegue utilizar a economia de maneira mais inteligente através destes dados (LOPES e CARVALHO, 2000).

Métodos que consideram distribuições de probabilidade, como os chamados métodos estocásticos ou probabilísticos, podem acrescentar informações relevantes para o processo de tomada de decisão e permitem análises simultâneas para diferentes parâmetros, como preço, produção e custos, levando-se em conta as distribuições de probabilidade (JANÉ, 2003).

Este estudo teve por objetivo analisar a viabilidade econômica da criação de crocodilianos localizada em Tremembé/SP, que realiza a venda de matrizes e reprodutores para outras criações com objetivo de renovação ou implantação de plantel, através de uma análise de sensibilidade e também de estimativas de cenários pelo modelo estocástico (método de Monte Carlo).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma propriedade particular de criação de jacaré-de-papo-amarelo, localizada no município de Tremembé/SP, no ano de 2012. Na propriedade, o sistema de criação adotado é do tipo "farming", ou manejo intensivo, sendo que os primeiros animais da criação foram obtidos por doação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) e, ao longo dos anos, novas ninhadas foram produzidas na própria criação em ciclo fechado.

A propriedade possui área total de 96,8 hectares, sendo apenas um hectare destinado à produção de jacarés. A criação contém uma estufa coberta com 10 baias de 34 m² cada uma, com taxa de lotação máxima de 3 animais com 2 a 3 anos de idade por m², destinada ao setor de crescimento. O setor de reprodução é composto por 20 baias descobertas de 70 m² cada uma; a taxa de lotação máxima é de 2 ou 3 animais adultos/baia, na proporção de 1 macho para 1 ou 2 fêmeas. Os ninhos para o setor de reprodução são confeccionados pelo proprietário e funcionário, utilizando o excesso de grama encontrado nas baias dos reprodutores.

Os animais foram alimentados com cabeça e pescoço de frango moídos, sendo a frequência do fornecimento da dieta de uma vez por semana para animais adultos e diariamente para filhotes, na proporção de 1% e 2% do peso vivo, respectivamente, durante o verão. No inverno, cessa-se o fornecimento de alimento aos adultos e reduz-se o fornecimento de alimento para uma vez por semana para os filhotes, na proporção de 3% do peso vivo. Essa redução no fornecimento de dieta durante o período de inverno ocorre em razão de os animais serem ectotérmicos, isto é, dependentes de fontes de calor externas para aumento de seu metabolismo. Com a temperatura ambiente mais baixa durante o inverno, a taxa metabólica dos jacarés tende a diminuir e, por consequência, a ingestão de alimento neste período também é reduzida, já que o animal não teria condições de digeri-lo adequadamente.

A propriedade possui 550 animais, sendo 75 adultos já em idade de reprodução. A venda de matrizes e reprodutores é esporádica, e apenas os animais com idade a partir de três anos é que são comercializados. Cada exemplar é vendido a

R\$ 1.500,00, não havendo diferença de preço entre matriz e reprodutor.

Para o cálculo do custo de produção foi adaptada a estrutura do custo operacional de produção utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA), proposta por MATSUNAGA *et al.* (1976), com base nos itens: operações manuais, materiais e depreciações. Assim, neste trabalho, as despesas foram calculadas com base nos seguintes itens: a) Operações manuais, incluindo como principais atividades o fornecimento e preparo da dieta animal, limpeza e manutenção das instalações, já inseridos os encargos sociais (30% sobre o salário base); b) Materiais, referentes à composição dos insumos utilizados ao longo do ciclo produtivo, limitados às despesas com ingredientes para elaboração de ração e energia elétrica; e c) Depreciação, calculada pelo método linear, proporcional ao tempo de vida útil de cada equipamento.

Com base em MARTIN *et al.* (1998), os indicadores de rentabilidade utilizados foram: Receita Bruta (RB) - obtida multiplicando-se a produção pelo preço médio pago ao produtor; e Lucro Operacional (LO) - resultante da diferença entre a receita bruta e os custos totais, de forma a corresponder ao fluxo líquido anual. Para analisar a viabilidade econômica da criação de jacarés foi determinado o Valor Presente Líquido (VPL), critério geralmente considerado superior em análises de viabilidade econômica e amplamente utilizado em grandes empresas (BROUNEN *et al.*, 2004; GRAHAM e HARVEY, 2001), mensurado pela seguinte expressão:

$$VPL = \sum_{t=0}^n VF/(1+r)^t$$

sendo: VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

De acordo com o proprietário da criação estudada, a venda de matrizes e reprodutores é bastante irregular ao longo do ano. Contudo, a cada operação realizada, normalmente são vendidos 20 animais. Tomando por base este dado, foi realizada uma análise de faturamento médio anual considerando o mínimo de duas

vendas ao ano de 20 animais e o faturamento máximo de cinco vendas ao ano de 20 animais. O horizonte do projeto foi de 15 anos para todas as situações de venda, com início do faturamento das receitas a partir do 6º ano de criação, pois foi levado em consideração o tempo para implantação das instalações e de crescimento do primeiro lote de animais que atingiram idade e conformação corpórea adequada.

A abordagem da análise de riscos para criação de crocodilianos envolveu a simulação de variáveis selecionadas, com suas distribuições de probabilidade. Para tanto, fez-se uso do Método de Monte Carlo, através do software Crystal Ball (Oracle®) aplicado na plataforma Microsoft Office Excel®. Desta forma, foram realizadas as seguintes etapas:

- a) identificação das variáveis que alteram a rentabilidade do sistema produtivo, tomando-se os parâmetros preço pago ao produtor (matriz ou reprodutor) e custo com energia elétrica no ciclo, por serem os fatores que mais influenciam, respectivamente, a rentabilidade e o custo da atividade, como os principais insumos;
- b) seleção, ao acaso, de um valor para cada variável simulada, sendo utilizadas as funções triangular - função referente à distribuição de probabilidade contínua que possui um valor mínimo, um valor máximo e uma média para cada variável de análise - (preço) e uniforme (energia);
- c) cálculo do VPL, com a utilização das variáveis do fluxo de caixa obtidas no processo de simulação do método de Monte Carlo; e
- d) repetição do processo para obter a probabilidade de insucesso a partir da distribuição normal dos resultados, por meio de 10.000 iterações (número de repetições). Adicionalmente, apresentaram-se algumas inferências da estatística descritiva para complementar o método em análise.

Assim, dois parâmetros de entrada foram considerados pela distribuição triangular, a receita obtida com a venda de animais, tendo como valor mínimo R\$ 2.500,00, média de R\$ 3.000,00 e como valor máximo R\$ 4.500,00, bem como o custo com energia, considerando-se uma redução de 3,4% a.a.

no consumo (economia de R\$ 3.000,00 ano⁻¹ em relação às despesas operacionais). Estes parâmetros foram utilizados por apresentarem grande impacto na viabilidade da criação. Com tais configurações passíveis de serem realizadas, foi possível verificar a probabilidade de sucesso ou fracasso da produção de crocodilianos, a partir da frequência de distribuição dos parâmetros em análise e das inferências estatísticas de maior relevância, para melhor elucidar o método.

Desta forma, a hipótese inicial foi a de que a criação de crocodilianos sul-americanos para fins de venda de matrizes e reprodutores não é uma atividade rentável, necessitando, com isso, de uma análise de Monte Carlo que possibilite a simulação de variáveis da atividade, levando-se em consideração as suas distribuições de probabilidade ao longo do horizonte do projeto.

RESULTADOS

O investimento inicial da criação no momento zero foi de R\$ 142.200,00, do qual as construções permanentes (setor de animais adultos e filhotes) corresponderam a 97,9%. Com relação a custos de produção (Tabela 1), o mesmo resultou em R\$ 83.750,00 ano⁻¹, considerando que a dieta dos animais representou 78,34%, mão de obra refletiu em 14,45% e energia correspondeu a 7,16% dos custos totais, reforçando a racionalidade nas operações manuais do sistema de cultivo para potencializar a eficiência na utilização de recursos produtivos. Os referidos custos somados à taxa de depreciação resultaram em R\$ 91.010,00. Para o 10º ano da atividade houve acréscimo de R\$ 3.000,00 com bens de capital fixo, pois, a cada 10 anos, o produtor deve repor alguns bens que têm vida útil de, no máximo, 10 anos, resultando em um montante de R\$ 94.010,00.

Em relação ao valor depreciativo do conjunto de bens de capital da atividade (R\$ 7.260,00), este não é um desembolso monetário real para o produtor, mas deve ser contabilizado, pois representa a desvalorização dos equipamentos utilizados entre as despesas dos vários exercícios. Estes valores foram aplicados na análise de fluxo de caixa para uma estimativa de faturamento médio anual (venda de casais).

Tabela 1. Estimativas do custo de produção anual de crocodilianos (550 exemplares), 1 ha, Tremembé/SP, 2012.

Itens	Preço por unidade (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Mão de obra (salário + encargos sociais ¹)	1.100,00	12	12.100,00
Cabeça e pescoço de frango (kg) (filhotes)	1,80	34.200	61.560,00
Cabeça e pescoço de frango (kg) (adultos)	1,80	2.250	4.050,00
Consumo de energia ²	500,00	12	6.000,00
Vermiculita expandida (1 saca de 100 L)	40,00	1	40,00
Custo Operacional Efetivo			83.750,00
Depreciação Linear ³			7.260,00
COE + Depreciação Linear			91.010,00

¹ Foram computados 30% de encargos sociais trabalhistas sobre o valor do salário base de R\$ 846,00 mês⁻¹.

² Valor correspondente à tarifação de energia mensal, subgrupo Rural (TU + TE) em R\$ 0,34418 kWh⁻¹ em 1.453 kWh mês⁻¹. ³ Para fins de depreciação, no caso de propriedade particular, a legislação admite que se considere o valor residual igual a zero, pois aumenta o valor da quota anual de depreciação, reduzindo-se assim o imposto de renda a ser pago. Fonte: dados da pesquisa.

De posse destas informações, por meio de um fluxo de caixa anual determinístico para venda de 100 animais, conforme exposto na Tabela 2, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL). O fluxo de caixa (FL = R - C) é considerado como o valor de todas as entradas (receitas) e saídas (custos) de

dinheiro do caixa ao longo do tempo, para um horizonte de 15 anos do projeto. Adicionalmente a este cenário analisado, foram efetuados, também, cálculos para os cenários de 80, 60 e 40 animais vendidos, obtendo-se, respectivamente, os VPL's de R\$ -367.800,74; R\$ -532.797,30 e R\$ -697.793,85.

Tabela 2. Fluxo de Caixa e Valor Presente Líquido (VPL) para a produção anual de crocodilianos, venda de 100 animais, 1 ha, Tremembé/SP, 2012.

	Período (ano)			
	0	6	10	15
Investimentos	142.200,00			
Custo operacional total		91.010,00	94.010,00	91.010,00
Receita bruta		150.000,00	150.000,00	150.000,00
Fluxo líquido anual*	-142.200,00	58.990,00	55.990,00	58.990,00
Fluxo líquido acumulado		-538.260,00	-305.300,00	-10.350,00
VPL		-483.981,61	-341.558,22	-202.804,18

* Fluxo de caixa (anos 1-5) sem receita = (R\$ 91.010,00). Fonte: dados da pesquisa.

O uso do método de Monte Carlo considera as inúmeras variáveis em conjunto (aumento do preço e consequente receita, bem como a redução de custos com energia), resultando em VPL médio de R\$ 83.001,22 (Figura 1).

Nesta ótica, a probabilidade de insucesso (incerteza) da atividade é relativamente baixa, mostrada pela expressão $P(VPL \geq 0) = 0,9076 \leftrightarrow (VPL < 0) = 1 - 0,9076 \leftrightarrow P(VPL < 0) = 9,24\%$, destacando-se alguns indicadores obtidos pela

técnica de Monte Carlo (Tabela 3), como a média do VPL obtida no processo de simulação, bem como o menor e o maior valor do VPL gerado pela combinação das variáveis independentes durante o processo simulatório.

A leitura estatística mostrou, ainda, que a assimetria foi de 0,0021 (positiva), reforçando que a média apresentada do VPL obteve valor aproximado da mediana (R\$ 82.880,64) e que a curtose foi de 2,43, indicando uma distribuição

na curva normal de maneira platicúrtica, com forte concentração dos valores em torno da média, e conseqüentemente, a variação será

pouco elevada para o VPL esperado, minimizando-se o risco da atividade sob as condições de análise.

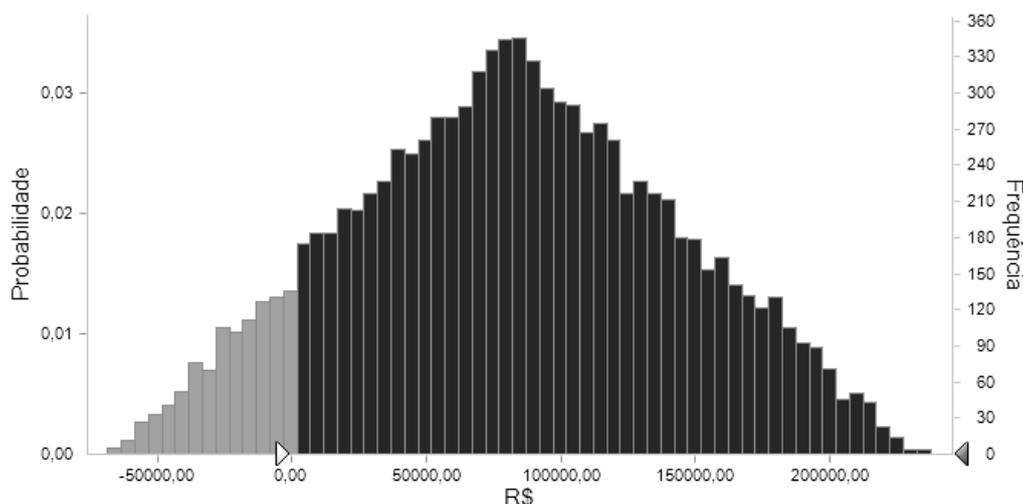


Figura 1. Distribuição do valor presente líquido (VPL) para um horizonte de 10 anos, para a produção anual de crocodilianos, venda de 100 animais, 1 ha, Tremembé/SP, 2012. Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 3. Principais resultados obtidos pela técnica de Monte Carlo para o Valor Presente Líquido (VPL) analisado (horizonte = 10 anos), para a produção anual de crocodilianos, venda de 100 animais, 1 ha, Tremembé/SP, 2012.

	Resultados
Valor mínimo (R\$)	72.080,14
Valor esperado (R\$)	83.001,22
Valor máximo (R\$)	234.109,22
Probabilidade de insucesso (%)	9,24

Fonte: dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

Em uma produção animal, os gastos com a dieta normalmente representam grande parte do custo total. Por serem animais carnívoros, os crocodilianos necessitam de alta concentração de proteína em sua alimentação, fato este que torna sua criação mais onerosa, já que os ingredientes oriundos de proteína animal geralmente possuem preço mais elevado dos que os de origem vegetal. De acordo com STATON *et al.* (1990), estima-se que a quantidade de proteína digestível para o crescimento destes animais, com peso vivo de aproximadamente 377 g a 857 g, é de 42,5% a

48,7%, porém, os autores afirmam que a quantidade de proteína exigida pode ser maior ou menor de acordo com a composição de aminoácidos da dieta.

Esta afirmação suporta os dados de custos de dieta obtidos no presente estudo, em que 78,34% dos custos de produção anual da atividade são destinados à compra de insumos referentes à dieta dos animais.

Os altos preços de venda de matrizes e reprodutores de crocodilianos encontrados no estudo justificam-se devido à demanda de mercado sobre a venda de matrizes e reprodutores crocodilianos ser bastante sazonal, obtendo-se assim preços de venda mais elevados quando o mercado não está aquecido. Isto se deve ao fato de que são poucos os criadores de matrizes e reprodutores de crocodilianos no estado de São Paulo. Esta variação nos preços ocorre, provavelmente, porque a maioria das criações comerciais de crocodilianos utiliza o sistema do tipo "farming", no qual todo o ciclo de vida do animal ocorre em cativeiro, ou seja, os próprios produtores realizam a reprodução dos animais. Contudo, é necessária a aquisição de novos animais para suprir a taxa de mortalidade durante

o processo de criação, decorrente do comportamento agressivo dos animais, responsável por 5% da mortalidade do plantel (VERDADE e SANTIAGO, 1992), e, principalmente, para promover a variabilidade genética.

Atualmente, no Brasil, o comércio de carne de jacarés está enfrentando uma situação semelhante à do pescado, pois culturalmente a preferência pelo alimento proteico está voltada ao consumo de carne bovina, que, em 2009, foi de 37,9 kg ano⁻¹ *per capita*, sendo que o consumo de peixes de água doce e de água salgada foi de 3,5 kg ano⁻¹ e 0,3 kg ano⁻¹ *per capita*, respectivamente (FAO, on line). Estes dados se refletem diretamente no comércio de matrizes e reprodutores, pois a baixa demanda de produtos provenientes de crocodilianos resulta em reduzida procura de animais para reposição/implantação de plantel.

Diante do conjunto de cenários apresentados, a viabilidade torna-se limitada, visto que os métodos determinísticos se referem à inflexibilidade na previsão dos fluxos de caixa futuros, reforçando, de maneira direta, o incremento de inviabilidade perante a redução de receita oriunda da atividade. Neste caso, a taxa mínima de atratividade (TMA) constitui uma alternativa mais interessante, pois, com o VPL em estado negativo, torna-se vantajoso ao produtor manter seu capital em uma taxa de juros de menor risco, como, por exemplo, a da poupança.

Neste contexto, é necessária a observância de resultados em razão de mudanças nos diferentes parâmetros de análise de forma concomitante, como nas abordagens estocásticas.

A simulação de Monte Carlo é uma ferramenta que possibilita considerar uma quantidade muito grande de alternativas, fornecendo uma distribuição estatística ao Valor Presente Líquido (VPL) do projeto (BRANDÃO, 2007). Depois de construído o modelo probabilístico, a cada nova situação as variáveis independentes assumem um valor diferente, resultando em um novo VPL. O conjunto de VPLs calculados formará a distribuição de probabilidade para a tomada de decisão (OLIVEIRA *et al.*, 2009). A técnica da simulação de Monte Carlo vem sendo empregada, sendo, dentre os métodos que utilizam probabilidade na análise dos riscos, o mais simples e prático

(PERES *et al.*, 2004). Exemplos de utilização dessa técnica para a abordagem do risco em atividades agropecuárias podem ser encontrados em alguns trabalhos, como os de BISERRA (1994) e ARAÚJO e MARQUES (1997). Por meio da distribuição de frequência, valores obtidos de assimetria e curtose próximos de zero, segundo o SAS (Statistical Analysis System), inferem que 95% dos dados apresentam distribuição normal (SCHLOTZHAVER e LITTELL, 1997).

No estudo realizado por COUTINHO (2000), o emprego da metodologia de Monte Carlo foi destinado à análise ecológica de populações de Jacaré do Pantanal (*Caiman yacare*). Este método de simulação de Monte Carlo vem sendo empregado em diferentes áreas de estudo, sendo bastante eficiente em prever as probabilidades, tanto de sucesso e fracasso de uma atividade, quanto de conservação animal.

SONODA (2002) mostra que é possível observar, para uma produção de tilápias em tanques-rede, utilizando-se diferentes variáveis relevantes para a atividade, como: peso inicial e final, perdas de alevinos e adultos, preço de ração, preço de venda e tempo para a venda e reposição, em uma condição em que se eleva o peso médio de venda mantendo-se as demais condições dentro da distribuição proposta, um brusco aumento da probabilidade de insucesso no empreendimento. A probabilidade de se obter um VPL < 0 passou de 6,30% para 41,50%. O presente estudo mostrou o valor médio de VPL de R\$ 83.001,22, assumindo uma segurança superior a 90% de o indicador ser maior que zero para a atividade em um horizonte de 10 anos.

No presente estudo, o item de maior sensibilidade obtido pelo método de Monte Carlo à variação do VPL foi a produção, com 0,989, valor este positivo que indica uma relação direta entre as variáveis, ou seja, caso ocorra aumento de 10% na quantidade de venda, haverá aumento de 9,89% sobre o VPL, sendo recomendável maior atenção ao gerenciamento para mitigação dos riscos, em que a variação da produção poderá contribuir positivamente para um melhor resultado inerente à melhoria do preço de mercado.

Analisando-se os resultados probabilísticos, pode-se observar que os valores de VPL se

apresentam condizentes com a realidade, no sentido de valorizar a existência de risco por meio de um instrumento decisório. Entretanto, considerando as inúmeras variações de riscos em conjunto, infere-se que tal aproximação da curva normal será tanto melhor quanto maior for o número de dados simulados (KELLIHER e MAHONEY, 2000). Assim, os resultados indicam que o cálculo de riscos tornou-se essencial para avaliar o nível de incerteza dos investimentos aplicados à atividade, frente a uma simples abordagem determinística.

CONCLUSÕES

A avaliação determinística indica que a criação de crocodilianos não possui atratividade, com a inviabilidade do VPL (R\$ -202.804,18), tornando fator limitante para vendas de matrizes e reprodutores no estado de São Paulo, concomitante à análise de sensibilidade não favorável para um horizonte de 15 anos.

Contudo, a projeção de variáveis para uma análise de riscos possibilitou a sobrevivência da atividade sem grandes mudanças e baixos custos para o produtor rural, revelando uma atividade de baixo risco e apontando a probabilidade elevada de retorno econômico.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo auxílio e fomento à pesquisa por meio de bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.P. e MARQUES, P.V. 1997 Rentabilidade, em condições de incerteza, na produção avícola sob contratos de integração vertical em Minas Gerais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 35(3): 23-43.
- BISERRA, J.V. 1994 Rentabilidade da irrigação pública no Nordeste, sob condições de risco: o caso do perímetro Morada Nova. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 3(art. 4).
- BRANDÃO, L. 2007 *Apostila de análise de projetos e avaliação de empresas*. PUC, Rio de Janeiro.
- BROUNEN, D.; DE JONG, A.; KOEDIJK, K. 2004 Corporate finance in Europe: confronting theory with practice. *Financial Management*, 33(4): 71-101.
- CARREIRA, L.B.T. e SABBAG, O.J. 2015 Economic aspects of production of *Caiman crocodilus* yacare. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(1): 1-8.
- CASACA, J. de M. e TOMAZELLI JÚNIOR, O. 2001 *Planilhas para cálculos de custo de produção de peixe*. Florianópolis: Epagri. 38p.
- CITES - CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. (sem data, on line) *Cites Trade Database. Comparative Tabulation Report*, 2010. Disponível em: <http://www.unep-wcmc-apps.org/citestrade/expert_accord.cfm?CFID=50289640&CFTOKEN=34102400> Acesso em: 28 dez. 2013.
- COUTINHO, M.E. 2000 *Population ecology and the conservation and management of Caiman yacare in Pantanal, Brazil*. 2000. Queensland. 272p. (Tese de Doutorado. University Of Queensland).
- FERNANDES, V.R.T. 2011 *Caracterização e processamento da carne de jacaré-do-pantanal (Caiman yacare): composição físico-química e rendimento*. Maringá. 129p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá). Disponível em: <<http://sites.uem.br/ppz/trabalhos-deconclusao/dissertacoes/2011/vitoria-regina-takeuchi-fernandes>>
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (sem data, on line) FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E>>. Acesso em: 04 dez. 2013.
- GRAHAM, J.R. e HARVEY, C.R. 2001 The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, 60: 187-243 [on line] URL: <http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/72/DocPrj/R-3807-2012-C-ACIG-0059-DDR-REPDDR-2012_12_20.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2014.
- IBCE - INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR. 2010 *Perfil de mercado - Pielles y carnes exóticas*. Instituto Boliviano de Comercio Exterior, Bolívia. 25p. Disponível em: <http://ibce.org.bo/images/estudios_mercado/perfil_mercado_pielles_carnes_exoticas_CB04.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2013.
- JANÉ, D.A. 2003 *A simulação de Monte Carlo e a lógica fuzzy na análise econômico/financeira de investimentos*

- sob condições de risco. Itajubá. 157p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI). Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0037114.pdf>>
- KELLIHER, C.F. e MAHONEY, L.S. 2000 Using Monte Carlo Simulation to improve long-term investment decisions. *The Appraisal Journal*, Chicago, 68(1): 41-56.
- LOPES, M.A. e CARVALHO, F. de M. 2000 *Custo de produção do leite*. Lavras: UFLA. Boletim Agropecuário, 32: 42p.
- MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M., ANGELO, J.A.; OKAWA, H. 1998 Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações econômicas*, São Paulo, 28(1): 7-28
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. 1976 Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, 23(1): 123-139.
- NIJMAN, V. 2010 An overview of international wildlife trade from Southeast Asia. *Biodiversity and conservation*, 19(4): 1101-1114.
- OLIVEIRA, M.H.F.; ALMEIDA, M.R.; REBELATTO, M.H.F.O. 2009 Avaliação de investimentos sob condições de incerteza: a aplicação do método de Monte Carlo em um estudo de caso no setor sucroalcooleiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: INTEGRANDO TECNOLOGIA E GESTÃO, 29., Salvador, 06-09/out./2009, *Anais...* Salvador: Enegep. p.1-15.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; MALDONADO, H.; SILVA, J.F.C.; SOARES, C.S.; BARROS, S.C.W.; HADDADE, I.R. 2004 Análise econômica de sistemas de produção a pasto para bovinos no município de Campos de Goytacazes/RJ. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(6): 1557-1563.
- REIS, R.P. 1999 *Como calcular o custo de produção*. Lavras: Bioex-café. Informativo Técnico do Café, 3: 15p.
- RIEDER, A.; MELO, E.A.S.; BORGES, M.F.; BORGES, R.C.P.; IGNÁCIO, A.R.; CAMACHO A.C. 2004 Relações biométricas de jacarés (*Caiman crocodilus yacare*) criados em sistema de cativeiro, Cáceres, Alto Pantanal, Mato Grosso, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., Corumbá, 23-26/11/2004. *Anais...* Corumbá: Simpan.. 6p. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/640RB_Rieder_1_OKVisto.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2014.
- SCHLOTZHAVER, S.D. e LITTELL, R.C. 1997 *SAS system for elementary statical analysis*. 2.ed. Cary: SAS. p.279-393.
- SONODA, D.Y. 2002 *Análise econômica de sistemas alternativos de produção de tilápias em tanques rede para diferentes mercados*. Piracicaba. 77p. (Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo - USP). Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03022003-144416/pt-br.php>>.
- STATON, M.A.; EDWARDS H.M. JR.; BRISBIN I.L. JR.; JOANEN T.; MCNEASE L. 1990 Protein and energy relationships in the diet of the American Alligator (*Alligator mississippiensis*). *The journal of Nutrition*, 120(7): 775-785.
- VÁSQUEZ, M. de L.P.L. 1997 Crianza de caimans (*Caiman crocodilus fuscus*) en cautiverio. In: Memorias de la 1ª Reunión Regional del Grupo de Especialistas en Cocodrilos. UICN - Union Mundial para la Conservacion, Gland, Switzerland. p.126-128.
- VERDADE, L.M. e SANTIAGO, M.E.B. 1992 *Status of captive population of broad snouted caiman (Caiman latirostris) in Brazil*. In: WORKING MEETING OF THE CROCODILE SPECIALIST GROUP, 11., Gland, 02-07/ago./1992. *Proceedings...* IUCN - The World Conservation Union, v.2. p.218-225. Disponível em: <http://docentes.esalq.usp.br/lea/Artigos_pdf/Verdade%20&%20Santiago%201992.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2014.
- WESTPHAL, F. 1976 The dermal armour of some Triassic placodont reptiles. In: BELLAIRS, A. D'A. e COX, C.B. (eds) *Morphology and Biology of Reptiles*. Academic Press, London. p.31-42.