

AGRICULTURA EM SÃO PAULO
Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano 37

Tomo 1

1990

ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE PÓS-LARVAS DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE
Macrobrachium rosenbergii⁽¹⁾

Ana Maria Pereira Amaral⁽²⁾
Evaristo Marzabal Neves⁽³⁾

RESUMO

O objetivo deste é avaliar a viabilidade econômica da implantação de um laboratório de larvicultura de camarão de água doce da espécie **Macrobrachium rosenbergii**.

O processo de larvicultura escolhido para a avaliação é o método ROJAS & LOBÃO (20) que consiste num sistema fechado de circulação de água.

Calcularam-se o custo de produção de pós-larvas, baseado na Teoria de Investimento em Bens de Produção, além de diversos indicadores econômicos para a determinação da viabilidade do projeto.

Utilizou-se o método de Monte Carlo para a inclusão do fator de risco na análise, através das variáveis aleatórias: preço da pós-larvas, produção e despesa em geral.

Consideram-se dois cenários de acordo com a produção mensal de pós-larvas: o primeiro durante o ano todo e o segundo no período primavera-verão, onde se dá a maior demanda de pós-larvas nas Regiões Sul e Sudeste do País.

Nos dois cenários o projeto é viável economicamente. O custo de produção é inferior ao preço de mercado e os indicadores econômicos apontam a viabilidade do projeto em condições determinista e de risco.

Palavras-chave: Camarão de água doce; análise econômica; pós-larvas de camarão; aquicultura.

ECONOMIC ANALYSIS OF POST-LARVAE PRODUCTION OF THE FRESHWATER PRAWN
Macrobrachium rosenbergii

SUMMARY

The purpose of the study was to estimate a larviculture laboratory of the freshwater prawn **Macrobrachium rosenbergii**. The larviculture process for the evaluation was the ROJAS & LOBÃO method consisting of a closed system of water circulation.

Post-larvae production costs were estimated concerning the Theory of Investment in Consumer Goods besides several economic indexes, for the project appraisal.

The Monte Carlo method was employed for inclusion of the risk factor in the analysis by means of the random variables as follows: price of post-larvae, production and general expenditures.

Two different conditions were considered according to the monthly production of post-larvae: the first throughout a year and second in the spring-summer season, when the post-larvae demand is highest in the Southeastern Regions of Brazil.

Both environments showed and economically feasible project. The production costs were inferior to the market prices and the economic indexes pointed out the viability of the project in both deterministic and risk conditions.

Key-words: Freshwater prawn; economic analysis; prawn post-larvae; aquiculture.

⁽¹⁾ Trabalho referente ao projeto SPTC 16-038/88. Este trabalho é parte da dissertação de mestrado apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. Recebido em 29/01/90. Liberado para publicação em 02/05/90.

⁽²⁾ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

⁽³⁾ Professor adjunto do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo.

1 - INTRODUÇÃO

Muitos países do mundo vêm intensificando a exploração dos recursos pesqueiros marinhos, estuarinos e de água doce, para aumentar a oferta de alimentos. Além disso, a aquicultura vem utilizando diversos animais para buscar aumentos na produção de pescado de forma mais racional.

A aquicultura é muito antiga no País, conduzida principalmente de forma artesanal e às vezes predatória. Apesar da recente intensificação da pesquisa na área, essa atividade tem contribuído muito pouco para o aumento da produção pesqueira nacional (5).

Os camarões têm merecido grande atenção dos cientistas pela possibilidade de aumentar a produção através do cultivo. A exploração das populações naturais é insuficiente para satisfazer a crescente demanda mundial. Um regime de pesca intensivo e crescente, acompanhado de degradação das áreas estuarinas, poluição do meio ambiente e crescimento desordenado do esforço de pesca industrial, sugere a existência de um estado delicado para o estoque de camarão cuja comercialização se depara com a diminuição gradativa da oferta e conseqüente elevação dos preços no mercado (21).

A finalidade principal do camarão é a alimentação, sendo considerado um alimento nobre, tanto pelo seu valor protéico como pelo seu sabor. Com a cabeça fabrica-se a farinha de camarão. A quitina, parte da casca, é usada para fabricação de colas altamente resistentes, utilizadas pela indústria aeronáutica e para material odontológico de grande precisão (15).

As perspectivas de colocação do camarão no mercado internacional são extremamente promissoras. Primeiro, face ao maior nível de renda *per capita* e às exigências alimentares dos povos dos países ricos, que favorecem o consumo de alimentos nobres como é o caso do camarão. Segundo, com a queda da produção brasileira de lagosta, a tendência natural é que o camarão vá substituir em parte, as exportações daquele crustáceo (9).

A vantagem da criação do camarão de água doce sobre o marinho é a independência de água salgada na engorda, podendo ser criado em todo País. A criação do camarão marinho exige um fluxo contínuo de água salgada,

fazendo com que as fazendas marinhas se instalem em terras próximas ao litoral onde o custo da terra é elevado, devido a grande procura imobiliária. O custo de implantação do viveiro marinho é superior ao do de água doce e o tamanho mínimo recomendável é de 10 hectares para o camarão marinho contra 0,5 hectare para o de água doce. Sendo assim, o investimento inicial necessário para a fazenda do camarão marinho é muito superior ao de água doce (15).

Uma das espécies que vem se destacando como possuidora de alto potencial para cultivo é o camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (Gigante da Malásia).

A criação do Gigante da Malásia só é possível em clima quente, sendo que a temperatura ideal está entre 28 a 31 graus centígrados; abaixo de 18 graus centígrados os camarões sofrem uma natural e enorme redução no processo de crescimento. No Nordeste, a criação vai bem o ano todo e nas Regiões Sul e Sudeste, a produção é possível de agosto a abril, e com sistemas de aquecimento de água durante o ano todo.

Mesmo sem ter condições ideais de temperatura, o Estado de São Paulo pode vir a tornar-se um grande produtor de camarão de água doce. A criação nesse estado já vem dando resultado econômico favorável e, com isso, vem aumentando o número de criadores. A vantagem da criação no Estado é a redução nos custos de transportes, já que a produção pode ser toda comercializada nas grandes cidades ou industrializada para a exportação.

Há hoje no Brasil uma preocupação de desenvolver pesquisas nessa área visando tornar-se um centro de produção. A princípio busca-se aumentar internamente a produção de pescado de forma mais racional para atender a demanda no País e, posteriormente, gerar quantidades suficientes para competir no mercado internacional.

Apesar de o camarão de água doce ser muito procurado para cultivo comercial e de existirem muitos trabalhos de pesquisa sobre sua biologia, os estudos econômicos estão pouco desenvolvidos. Alguns trabalhos (7 e 14) abordam aspectos econômicos da criação, citam os itens que entram nos custos de produção, porém não quantificam os custos e nem apresentam de forma detalhada a planilha.

O cultivo de camarão de água doce envol-

ve duas fases: a produção de pós-larvas e a engorda de jovem até o tamanho comercial. A fase crítica é a larvicultura, que exige um investimento inicial alto para a montagem de um laboratório específico, apresenta custos de manutenção elevados e depende de água salgada. Por isso, as fases de reprodução, eclosão e larvicultura estão, hoje, concentradas nos centros de pesquisa e universidades, que vendem as pós-larvas para as fazendas de engorda.

Para o estabelecimento da criação de camarão, de forma racional, é necessário a implantação de laboratórios, com produção consistente e previsível de pós-larvas (25).

Atualmente, os centros de pesquisas produtores de pós-larvas (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO e Instituto de Pesca de São Paulo - IP) são insuficientes para atenderem a crescente procura por parte dos criadores em todo o Brasil. A engorda de camarão de água doce tem alcançado bons resultados econômicos. Ocupando áreas inúteis para a agricultura, com custos relativamente baixos de implantação e não necessitando de grandes áreas, a atividade vem crescendo rapidamente, fazendo com que a oferta de pós-larvas seja insuficiente para atender a demanda potencial (3). Dentro desse contexto, se faz necessário um trabalho que informe sobre a viabilidade econômica da produção de larvas em laboratório.

O mercado de camarão ainda não encontrou seu limite, o que dá garantia e estímulos a novos criadores, fazendo com que aumente ainda mais o déficit de pós-larvas.

Dada essa situação de escassez e a perspectiva da crescente demanda por pós-larvas, o Instituto de Pesca de São Paulo vem desenvolvendo um projeto de laboratório de larvicultura de camarões de água doce dentro do subprograma de carcinicultura do Programa de Aquicultura da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária. Há um grande interesse em se estudar o custo de implantação e a viabilidade econômica desse projeto. Trata-se de um estudo pioneiro, visando uma nova atividade produtiva, não poluidora e conservacionista.

1.1 - Objetivos

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

O presente trabalho tem como objetivo geral gerar subsídios na área econômica, para a implantação de um laboratório de larvicultura.

Os objetivos específicos consistem em:

- a) estimar os custos de produção de pós-larvas, identificando os gastos relativos à implantação e manutenção de laboratório;
- b) calcular a rentabilidade do projeto em condições deterministas; e
- c) estudar, em condições de risco, a viabilidade econômica do laboratório.

2 - MATERIAL E MÉTODO

Neste capítulo será descrito o material para a produção de pós-larvas (PL), assim como, o modelo de avaliação econômica do laboratório.

2.1 - Material

Neste item será descrito os materiais para a produção de pós-larvas, incluindo o local, reprodutores, prédio do laboratório, mão-de-obra e outros itens específicos para a montagem e funcionamento do laboratório.

Toda a metodologia do laboratório está baseada nos trabalhos realizados no Instituto de Pesca, sob a coordenação da pesquisadora Vera Lúcia Lobão.

2.1.1 - Seleção da área

Para a instalação do laboratório de larvicultura é necessário que haja água doce em abundância e de boa qualidade e fácil acesso a uma região costeira, pois a água salobra a ser usada no cultivo das larvas será proveniente da mistura de água do mar e doce.

A área deverá dispor de infra-estrutura básica.

A disponibilidade de mão-de-obra qualificada na região também será fator importante na decisão sobre a compra do terreno.

2.1.2 - Cenários

Devido a pouca demanda de pós-larvas nos meses frios nos estados das Regiões Sul e Sudeste, serão analisados dois cenários no estudo.

Um dos cenários considerará a produção somente durante seis meses do ano, o período de primavera-verão, onde a demanda é concentrada nos estados das Regiões Sul e Sudeste. Isso diminuirá alguns gastos com material de laboratório, com *Artemia salina* (micro-crustáceo usado para alimentação das larvas de camarão) e com ração para pós-larvas.

O segundo cenário prevê a produção em todos os meses do ano, supondo que para os próximos anos a demanda de pós-larvas aumente nos meses frios, devido à importação de outros estados e/ou ao aumento da criação nos meses de outono-inverno nos estados dessas regiões. Esse cenário trabalhará com o ótimo de produção.

2.1.3 – Reprodutores

Para manutenção dos reprodutores de *Macrobrachium rosenbergii* serão implantados 9 viveiros escavados na terra com 150m² de área, medindo 7,5m de largura e 20m de comprimento. A profundidade variará de 1,0m a 1,5m, no sentido do abastecimento à drenagem.

Para proteção contra eventual erosão, será plantada grama batatais nos taludes. Para evitar o resfriamento da água serão construídas, sobre os viveiros, estufas plásticas.

No presente projeto, a quantidade de calcário e adubo orgânico (esterco de galinha) recomendada é de, respectivamente, 150 e 75kg por viveiro.

Inicialmente, serão povoados 3 viveiros de 150m² com 10 pós-larvas/m², assim cada viveiro terá 1.500 pós-larvas. Considerando-se 80% de sobrevivência e 50% de machos, cada viveiro abrigará 600 fêmeas, totalizando nos três viveiros 1.800 fêmeas. Se 20% das fêmeas forem fecundadas (taxa inferior à média) haverá 360 fêmeas ovadas no mês.

A cada 3 meses, 3 viveiros serão povoados e terão animais mais jovens e imaturos. Após 6 meses, iniciar-se-á a captura de fêmeas ovadas nesses viveiros.

Dentro do laboratório, haverá 4 caixas contendo reprodutores.

A quantidade de ração a ser dada para cada viveiro é apresentada no trabalho de LOBÃO & ROJAS (14).

Semanalmente, serão capturadas 65 fêmeas

meas ovadas através de arrastos horizontais. Elas serão selecionadas quanto ao tamanho, estado de saúde e grau de desenvolvimento embrionário dos seus ovos. Estes deverão encontrar-se a partir da fase H-I de desenvolvimento (13).

Após a eclosão, em laboratório, as fêmeas deverão retornar aos viveiros de origem.

2.1.4 – Larvicultura

No processo de larvicultura, que objetiva produzir 2 milhões de pós-larvas/mês, a metodologia selecionada é a recomendada por ROJAS & LOBÃO (20), que consiste num sistema fechado de circulação de água, principalmente porque: a) minimiza a mão-de-obra, principalmente a especializada, uma vez que utiliza filtração biológica durante a maior parte do tempo; b) conserva uma boa qualidade da água; c) fornece maior sincronismo e rapidez no desenvolvimento larval; d) minimiza os gastos, especialmente com *Artemia salina*; e e) minimiza o consumo de água do mar.

2.1.4.1 – O prédio do laboratório

O prédio terá 863,4575m² de construção. As paredes serão construídas em tijolo baiano na espessura de 20cm e as janelas serão de vidro duplo liso de 4mm, para reduzir a perda de calor.

A manutenção da temperatura da água nos tanques, 28°C, será feita com um sistema de aquecimento do ambiente a gás. No lado nascente, do prédio principal, terá uma janela, de fora a fora, de 1,20m de altura. Para melhorar o desempenho do laboratório, a reciclagem da água será feita num prédio ao lado, rebaixado a 1,20m do nível.

2.1.4.2 – Plantel dos reprodutores, pré-eclosão e eclosão

Os tanques serão em número de 8, sendo 4 para reprodutores e 4 para pré-eclosão, com 1.000 litros de capacidade cada, munidos de filtro biológico.

Para a eclosão haverá 2 caixas retangulares de 2.400 litros cada. Após a eclosão, as larvas seguirão para a 1ª fase de larvicultura.

2.1.4.3 - Larvicultura I e II

Para a larvicultura I serão necessários 10 tanques cilíndricos de fibro-cimento, com capacidade para 250 litros cada, contendo um sistema abundante de pedras porosas de aeração.

Para se obter uma produção de 2 milhões de PL/mês, deve-se povoar 2 tanques de larvicultura I por dia. A salinidade deverá ser aumentada até 14 por mil, que será mantida até a transformação em pós-larvas.

As larvas serão alimentadas com ração balanceada e com cistos de *Artemia salina*. A quantidade de cada alimento para os 10 tanques de larvicultura I será de 10g por dia.

Após 5 dias, atingido o estágio de zoea III, as larvas serão transferidas, por sifonagem, para os tanques de larvicultura II (20).

Para a larvicultura II serão necessários 50 tanques cilíndricos de fibra-de-vidro, com capacidade para 1.500 litros cada e contendo um sistema de filtro biológico.

A quantidade total diária de cistos de *Artemia salina* e de ração balanceada oferecida por tanque de larvicultura II é de 4g, ou seja, 200g por dia.

Após 25 dias, quando ocorrer metamorfose de 50 a 70% da população das larvas, as pós-larvas serão transferidas para tanques de manutenção de pós-larvas.

2.1.4.4 - Estoque de pós-larvas e eclosão de *Artemia salina*

Os tanques de estoque de pós-larvas serão em número de 6, retangulares, com 1.000 litros de capacidade, com água totalmente doce, munidos de filtro biológico, forte aeração e substratos artificiais.

O laboratório deverá funcionar com sistema programado de produção ou o excedente de pós-larvas poderá ser estocado em "Shelters" ⁽⁴⁾, colocados em tanques redes, mergulhados em viveiro-estufa com tamanho e dimensões compatíveis com o número dos tanques redes.

Todos os tanques, de pré-eclosão, larvicultura I e II, metamorfose e de estocagem de pós-larvas, deverão ser revestidos com material

tipo "epoxy" na cor verde escura.

Para a eclosão da *Artemia salina*, serão necessários 5 caixas redondas de 250 litros cada com água do mar, constante e fortemente arejadas, numa temperatura de 28°C.

A quantidade total diária de cistos de *Artemia salina* é de 210g, totalizando no mês 6,3kg.

2.1.4.5 - Limpeza, esterilização e filtração da água

Toda vidraria a ser utilizada na larvicultura deverá sofrer, previamente, um processo de limpeza e esterilização.

A água do mar, utilizada no laboratório, será mantida no escuro, durante 5 dias e a partir daí, passará por 3 filtros "cuno" instalados em série.

A água doce utilizada diretamente ou acrescida à água do mar será bombeada da nascente e mantida em reservatórios externos antes de ser filtrada e misturada à água do mar para ser levada aos filtros biológicos.

Serão utilizados, na recirculação da água, 15 reservatórios com filtro-biológico, sendo 9 de 5.000 litros, 2 de 3.000 litros, 1 de 1.600 litros e 3 de 1.000 litros.

2.1.4.6 - Mão-de-obra

Para implantar o laboratório de pós-larvas, serão necessários:

- 1 biólogo "master";
- 4 biólogos;
- 4 técnicos de laboratório;
- 4 trabalhadores braçais;
- 1 escriturário.

2.2 - Método

O cálculo do custo de produção da pós-larvas será baseado na teoria de investimentos em bens de produção (11 e 18).

Para o cálculo do custo de produção utiliza-se o fluxo de caixa do projeto. O fluxo de caixa é formado com valores monetários e reflete as entradas e saídas dos recursos e produtos

⁽⁴⁾ Estrutura em PVC com tiras de tela, usado para aumentar a superfície dos tanques para a estocagem de PL. *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

por unidade de tempo, relativa ao investimento (18).

Para a determinação do fluxo de caixa, é necessário determinar, "a priori", o horizonte de planejamento do investimento, que está relacionado com a vida econômica do projeto (10).

Apesar da vida útil de vários equipamentos do laboratório ser de 30 anos, optou-se por um horizonte de 15 anos. Essa decisão está relacionada aos progressos que podem ocorrer na tecnologia da larvicultura, fazendo com que esse laboratório passe por mudanças, para não se tornar obsoleto.

Será calculado o custo de produção de 1.000 pós-larvas, para os dois cenários do estudo. O custo será calculado para as taxas de desconto de 6%, 12% e 20% ao ano.

A taxa de 6% corresponde a remuneração anual da caderneta de poupança. A taxa de 12% é a taxa de juros que prevalece no mercado internacional. A taxa de 20% será considerada por se tratar de um projeto ainda não implantado comercialmente e da atividade ser recente no país.

2.2.1 - Avaliação econômica de projetos

Para a tomada de decisão sobre um investimento, um empresário se depara com inúmeros problemas. A escassez de capital, a alta taxa de inflação, freqüentes modificações nas políticas econômica e agropecuária são alguns desses problemas.

Um investimento "envolve o dispêndio de dinheiro no presente em troca de um fluxo de benefícios esperados no futuro" (6) sendo que a sua avaliação econômica consiste na comparação entre os custos e os benefícios de um determinado projeto. Em administração financeira, o pressuposto é que o objetivo da firma é maximizar o valor presente descontado dos fluxos de caixa líquidos futuros.

Será feita a análise da implantação do laboratório de larvicultura de camarões de água doce, usando indicadores associados ao desempenho econômico do projeto.

Como "não existe um critério, unanimemente aceito pelos empresários, acionistas, órgãos e instituições de financiamento e meio acadêmico" (9), optou-se pelo uso conjunto dos indicadores de avaliação de projetos mais usuais na *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

literatura (4, 8, 10, 16, 17, 18 e 19), são eles: relação benefício-custo, valor atual, **payback** simples, **payback** econômico e taxa interna de retorno.

Além disso, esses critérios se baseiam na hipótese de se atuar em condições de certeza. Não é possível garantir que as expectativas formadas em relação aos benefícios e aos custos sejam perfeitamente realizáveis. Para esse estudo, como o horizonte temporal é longo, torna-se necessário a introdução do fator risco nessa análise.

A seguir sumariza-se os indicadores utilizados nas análises em condições deterministas e de risco.

2.2.1.1 - Valor atual (VA)

Valor atual corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto, atualizado a uma taxa adequada de desconto. "Conceitualmente, o fato de o valor atual de um projeto ser positivo significa que, para a taxa de juros considerada, o valor que atribuímos, na data de hoje, a suas receitas futuras é superior ao valor do investimento inicial necessário a sua implementação" (10).

O projeto será viável se apresentar um VA positivo e, na escolha entre projetos alternativos, o interesse recai sobre o qual tiver o maior valor atual.

O valor atual de um projeto (VA) é definido por:

$$VA = \sum_{i=1}^n (Bi - Ci)/(1 + j)^i$$

onde, Bi é o benefício do projeto em unidade monetária no ano i; Ci é o custo do projeto em unidade monetária no ano i; j é a taxa de desconto relevante para a empresa; e n é a vida útil do projeto.

O valor atual de um projeto é uma função dos valores, do formato assumido pelo seu perfil e da taxa de desconto. No caso do projeto convencional com taxa de desconto uniforme, o seu valor atual é uma função decrescente da taxa de desconto.

O valor atual é considerado por diversos autores (10, 8, 18 e 4) como o mais consistente

dos indicadores disponíveis. O VA é sensível à escala do projeto e a desvantagem é que para a determinação desse indicador há necessidade da fixação "a priori" do custo de oportunidade do capital que será usado para obter os valores descontados dos benefícios e custos.

2.2.1.2 - Relação benefício-custo (B/C)

Este método consiste em verificar se os benefícios atualizados são maiores que os custos. Um projeto deve apresentar uma relação B/C maior que a unidade para que seja viável, e quanto maior esta relação, mais atraente o projeto.

A relação benefício-custo (B/C) de um projeto é definida por:

$$B/C = \left(\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+j)^i} \right) / \left(\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+j)^i} \right)$$

onde, B_i é o benefício em unidades monetárias no ano i ; C_i é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; j é a taxa de desconto relevante para a empresa; e n é a vida útil do projeto.

O indicador B/C é bastante utilizado e de interpretação relativamente fácil em comparação a outros indicadores, entretanto, apresenta vários problemas, entre os quais se destaca a insensibilidade à escala e a duração do projeto e a necessidade da fixação "a priori" do custo de oportunidade do capital.

2.2.1.3 - Payback simples (PBS)

O Payback simples ou período de recuperação do capital considera como elemento de decisão, o número de anos necessários para que um projeto recupere o capital investido. Essa definição é aplicada sem restrição a projetos convencionais.

Nos projetos em que ocorrem múltiplas mudanças de sinais no fluxo de caixa líquido, a obtenção e a interpretação do PBS deve ser feita com cautela.

O Payback simples (PBS) é definido por:

$$PBS = K, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k F_i \geq 0 \text{ e } \sum_{j=0}^{k-1} F_j < 0$$

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

onde, F_i é o valor do fluxo de caixa líquido do projeto no ano i .

As desvantagens desse indicador são muitas. Entre elas tem-se: 1) o fato de não se considerar o valor do dinheiro no tempo; 2) não leva em conta as receitas a ocorrer após esgotar-se o tempo de retorno; e 3) não é uma medida de lucratividade do investimento. Esse método reflete muito mais a preocupação do empresário com a liquidez da empresa.

Apesar de todas essas limitações, esse indicador tem sido muito utilizado pelos empresários(8), estipulando um valor limite acima do qual o projeto deve ser rejeitado e também como um indicador auxiliar no processo de análise de investimentos.

2.2.1.4 - Payback econômico (PBE)

O Payback econômico é o espaço de tempo necessário para que a soma das receitas futuras descontadas iguale o valor do investimento inicial. O PBE difere do PBS somente por considerar o valor do dinheiro no tempo.

O Payback econômico é obtido por:

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k \frac{F_i}{(1+j)^k} \geq 0$$

$$\text{e } \sum_{i=0}^{k-1} \frac{F_i}{(1+j)^k} < 0$$

onde, F_i é o valor do fluxo de caixa líquido do projeto no ano i ; e j é a taxa de desconto relevante para a empresa.

As desvantagens desse indicador é não considerar as receitas a ocorrer após esgotar-se o tempo de retorno, e de não ser uma medida direta de lucratividade.

2.2.1.5 - Taxa interna de retorno (TIR)

O método da taxa interna de retorno consiste em se determinar a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios ao valor presente dos custos de um projeto.

O projeto é viável quando a TIR é igual ou superior ao custo de oportunidade do capital da empresa.

A taxa interna de retorno de um projeto é definida por:

$$\sum_{i=0}^n (B_i - C_i)/(1 + \rho^*)^i = 0$$

onde ρ^* é TIR; B_i é o benefício do projeto em unidades monetária no ano i ; C_i é o custo do projeto em unidades monetárias no ano i ; e n é a vida útil do projeto.

Esse indicador é um dos mais usados, CONTADOR(8). Sua grande vantagem é não utilizar informações externas ao projeto. Portanto, não necessita conhecer "a priori" a taxa de desconto, mas para a aceitação do projeto é necessário comparar a TIR com o custo de oportunidade do capital.

A TIR apresenta várias desvantagens. A primeira é que considera constante a taxa de desconto ao longo do tempo. Não é sensível à escala do projeto. Não conduz necessariamente a melhor alternativa, podendo falhar como indicador de decisão. Outra desvantagem é que quando usada em projetos não convencionais, existe a possibilidade de raízes múltiplas na expressão:

$$\sum_{i=0}^n F_i/(1+j)^i = 0$$

sendo $k = (1+j)^{-1}$, onde obtém-se um polinômio de grau n ,

$$FO + F_1k^1 + F_2k^2 + \dots + F_nk^n = 0$$

O teorema de Sinais de Descartes enuncia que o número de raízes k reais e positivas será igual ou menor ao número de variações na seqüência dos sinais dos coeficientes, e se inferior, diferirá do número de variações de um número par. Assim, projetos com apenas uma mudança de sinal na seqüência de fluxos terão uma ou nenhuma raiz real, embora não necessariamente positiva. Raiz negativa significa TIR negativa e não é justificável em economia.

2.2.1.6 - Utilização conjunta dos indicadores econômicos

A discussão dos principais indicadores para avaliação de projetos, deixa claro que todos são imperfeitos sob algum aspecto.

O critério **payback** simples é muito adotado, por ser de fácil determinação e também por refletir a grande preocupação, por parte do agente investidor, com a liquidez dos recursos envolvidos. Além disso, para certos tipos de empreendimentos, onde existe grande progresso

tecnológico, os equipamentos podem se tornar obsoletos em curto período de tempo.

Como o presente projeto é do tipo convencional, os resultados da avaliação econômica são compatíveis. Mesmo assim, optou-se por apresentar todos os indicadores, para deixar disponível mais informações sobre os resultados do projeto.

2.2.2 - Avaliação de projetos em condições de risco

As "decisões sobre projetos são tomadas envoltas por incerteza quanto ao futuro. Não é possível garantir que as expectativas formadas sobre os benefícios e custos serão perfeitamente realizadas" (8). Essas decisões têm consequência para um futuro relativamente longo. Em um País de transformações rápidas como o Brasil, principalmente no setor agropecuário, os projetos de investimento estão cercados por riscos.

Para a formação dos fluxos de caixa, é necessário conhecer os valores exatos de todos os dados que ocorrerão ao longo do horizonte do projeto (4). Sabe-se, na prática, que para cada dado utilizado existe certa margem de erro. Isso se torna importante neste trabalho, pois o horizonte temporal é grande, exige um investimento inicial alto e por se trabalhar com dados de pesquisa, ainda não implantada, cria-se a necessidade de introduzir o fator risco nas análises.

Para cada variável do projeto existe um grau de incerteza sobre a ocorrência do valor previsto. É "possível atribuir, com maior ou menor precisão, certo grau de confiança em que os valores projetados ocorrerão com uma variação para mais ou para menos" (19). Com esse fato, é possível usar uma técnica de análise que inclua o fator risco.

CONTADOR (8) sugere três maneiras para introduzir risco nos critérios de decisão em investimentos. O critério de **payback** é um método simples de inclusão de risco. Quanto menor o indicador, mais rápida a recuperação do capital e, portanto, menos o projeto está sujeito às incertezas e flutuações do futuro. Parte do pressuposto que o risco é crescente com o tempo e igual para todas as atividades, o que torna esse indicador sujeito a críticas. Outro critério é

de um prêmio para risco, adicionado à taxa de desconto, sendo que o próprio mercado estabelece um preço ou retorno para o risco. O terceiro é a análise de sensibilidade, onde procura-se deixar variar a estimativa dos parâmetros mais susceptíveis às incertezas, numa certa faixa, e analisa-se o comportamento da rentabilidade do projeto.

Esse último "método funciona satisfatoriamente quando são poucos os parâmetros sujeitos a amplas flutuações, por exemplo três ou quatro parâmetros" (8). É a "técnica mais simples (e também menos precisa) mas de ampla aplicação prática" (19).

Uma das pressuposições geralmente feita, na análise de sensibilidade, é que as variações entre os vários parâmetros são independentes entre si, o que nem sempre é realista. Outra limitação é que as variações são arbitrárias, não sendo atribuída nenhuma probabilidade específica.

Admitindo-se que existe "uma distribuição de probabilidade, ou seja, um conjunto de valores de variável aleatória e das probabilidades correspondentes" (16), optou-se pelo método de Monte Carlo, que vem sendo muito utilizado na avaliação dos projetos agropecuários (19, 16, 22, 23, 4 e 24).

2.2.2.1 – Método de Monte Carlo ou simulação estocástica

A técnica de Monte Carlo permite a "solução de problemas matemáticos não probabilísticos pela simulação de um processo estocástico que apresenta momentos ou distribuições de probabilidade que satisfazem as relações matemáticas dos problemas não probabilísticos" (1).

Essa técnica consiste em atribuir à variável escolhida uma distribuição de probabilidade ou função densidade. Esta distribuição é construída com base na experiência do empresário, do técnico e/ou pesquisador, ou qualquer tomador de decisão usando estimativa subjetivas. Essa estimativa tem sido muito utilizada, principalmente porque a distribuição de probabilidade em acontecimentos econômicos nem sempre é possível calcular objetivamente, dado que estes apresentam uma certa heterogeneidade (19). Além disso, do ponto de vista de tomada de decisão a utilização de probabilidade subjetiva

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

melhora o nível das informações disponíveis porque, ao invés de se estimar apenas um ponto (valor), estima-se intervalos de variação da variável em estudo.

A partir das distribuições de probabilidade, retira-se ao acaso um valor, para cada variável simulada, que irá substituir o valor original dessa variável no fluxo de caixa do projeto base. Obtém, por simulação, um "novo" projeto e calcula-se uma medida de rentabilidade com os dados do fluxo de caixa simulado.

Repete-se o processo um número suficiente de vezes, até que se tenha uma distribuição de frequência do indicador de rentabilidade. As estimativas obtidas desse indicador, colocadas sob a forma de uma distribuição acumulativa de probabilidade, permitem indicações mais seguras sobre o grau de risco do projeto, auxiliando na tomada de decisão do empresário.

Para aplicar a análise de risco, foram consideradas aleatórias as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência das larvas, preço das pós-larvas e despesa geral. Utilizar-se-á a distribuição triangular para as duas primeiras variáveis do estudo, por permitir flexibilidade quanto ao grau de assimetria, que pode trazer características positivas para a estimação subjetiva da distribuição (2). "Esta distribuição é bastante conveniente quando se dispõe de pouco conhecimento sobre as variáveis, já que é definida pelo valor mais provável ou moda (m) e dos valores mínimo (a) e máximo (b) assumidos pela variável x, além do fato de:

$$\text{Prob} \{a < x < b\} = 1 \quad (19).$$

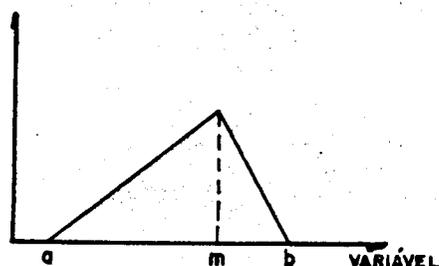


FIGURA 1. – Distribuição de Probabilidade Triangular (hipotética).

O preço das pós-larvas considerado, como valor mais provável ou moda (m) é de US\$13,27/1.000 PL. Será utilizado esse valor, por ser o valor mais usual. O valor mínimo (a) é de US\$9,59/1.000 PL. O valor máximo (b) é de US\$18,44/1.000 PL, preço praticado no mercado em outubro de 1988.

Para os dois cenários, será considerada a taxa de sobrevivência de 40% como valor mais provável (m), 20% como valor mínimo (a) e 70% como valor máximo (b).

Para a despesa geral, a distribuição a ser usada é a uniforme, sendo que esta pode variar de 5 a 10% do custo total (excluindo reposição de material).

Será usado o programa ALEAXPRJ, Sistema para Simulação e Análise Econômica em Condições de Risco (4).

2.3 - Procedimentos

Aqui serão descritos os procedimentos que serão usados no decorrer do trabalho.

2.3.1 - Deflacionamento dos valores monetários

Para avaliação econômica necessita-se reconhecer a dimensão temporal dos valores monetários, ou seja, para medir os custos e os benefícios é necessário que a moeda apresente o mesmo poder de compra durante todo o horizonte do projeto.

Porém, no Brasil, o que tem sido observado são altas taxas de inflação, fazendo com que o poder de compra da moeda seja menor dia a dia.

No presente trabalho optou-se pelo uso do dólar americano, a moeda mais transacionada no mundo, para os custos e os benefícios do projeto. Com a utilização do dólar, pressupõe-se que a taxa de inflação afetará igualmente os preços dos insumos e produtos durante o horizonte do projeto.

Uma alternativa, seria de fazer projeção a preços correntes dos valores nominais do fluxo de caixa. Para isso, é necessário obter a melhor estimativa da taxa de inflação e as variações nos preços relativos dos bens (19). Na situação em que a economia brasileira se encontra, convivendo com taxas elevadas de inflação, essa *Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.*

estimativa se torna falha.

2.3.2 - Taxa de desconto

A taxa de desconto é um fator importante na análise de um projeto de investimento. Se o mercado de capital fosse perfeitamente competitivo, a taxa de juros do mercado seria a taxa de desconto relevante para a empresa. "Mas, na verdade as empresas atuam em mercados de capital imperfeitos" (19).

Um conceito muito utilizado é o custo de oportunidade do investimento. Mas para isso é necessário comparar investimentos com risco semelhante, o que nem sempre é viável.

Para essa análise, será considerada a taxa mínima de atratividade 12% a.a., que é superior a TIR apresentada por CONTADOR (8) que para atividades relacionadas a agricultura e criação animal, a TIR foi de 11,69%.

2.3.3 - Outros critérios

A remuneração aos funcionários foi calculada acrescentando 91,04% de encargos sociais (1).

No final do projeto, os bens materiais permanentes e benfeitorias, cujas vidas úteis sejam superiores ao horizonte do projeto, entrarão como receita no último período do fluxo de caixa. Para o terreno, o valor que entrará no fluxo de caixa é considerado o mesmo valor da compra.

Em despesa geral, são considerados os gastos com energia elétrica, gás e outras despesas. O valor a ser estipulado é de 5% sobre o total dos gastos (sem incluir a reposição de material).

2.3.4 - Fonte de dados

Os dados foram levantados junto ao Instituto de Pesca. Os preços utilizados são referentes a setembro de 1988 e convertidos em dólar desse mês (médio).

Os preços referentes a materiais foram conseguidos através de levantamento em diversos locais de venda, na cidade de São Paulo.

O custo da construção civil foi calculado usando o índice PINI (12).

Itens específicos foram conseguidos junto

a especialista da área.

3 - RESULTADOS

A implantação do laboratório de pós-larvas apresenta um custo de US\$382.230,81. O custo total no ano zero (ano de implantação do projeto) é de US\$448.313,47. Esse resultado foi obtido a partir do fluxo das despesas anuais para implantação e produção de 24 e 12 milhões de pós-larvas por ano (quadro 1).

O custo de produção (ano 1 em diante) para os dois cenários só difere em alguns itens (transporte de água do mar, material de laboratório e ração e *Artemia* para pós-larvas).

Para o cenário 1, que considera uma produção anual de 12 milhões de pós-larvas, o custo de produção é inferior ao preço de comercialização (US\$13,27) a todas as taxas de descontos analisadas (quadro 2). Os valores obtidos, em condições deterministas para Taxa Interna de Retorno (21,28%), Valor Atual (US\$210.770,20) e Relação Benefício/Custo (1,22), mostram que o projeto é viável economicamente (quadro 3). O **payback** (período de recuperação do capital) é de 5 anos se não se considerar a taxa de desconto e, de 8 anos incluindo a taxa de desconto à análise.

Com a inclusão do fator risco na análise, o valor obtido para a TIR é de 18,6% e a probabilidade da TIR ser superior a 12% (taxa de desconto utilizada no projeto) é 100% (quadro 4). O Valor Atual e a Relação Benefício/Custo indicam a viabilidade do projeto. O **payback** simples obtido é de 6,9 anos e o econômico de 7,5 anos com probabilidade do retorno do capital (contabilizado a taxa de desconto de 12%) só acontecer após o oitavo ano é de 30,3%.

A segunda análise foi feita para uma produção anual de 24 milhões de pós-larvas, correspondendo à produção durante o ano todo. O custo de produção para todas as taxas de descontos estudadas é inferior ao preço de comercialização (quadro 5).

Em situação determinista, o valor da Taxa Interna de Retorno é de 63,94%, sendo muito superior às taxas de retorno normais da economia (quadro 6). O Valor Atual tem sinal positivo e o Valor da Relação Benefício/Custo é 2,21 indicando, também, uma alta rentabilidade para o *Agricultura em São Paulo*, SP, 37(1):139-157, 1990.

projeto. O valor para o **payback** simples e econômico é de 2 anos.

Com a inclusão do risco na análise, o valor da TIR é de 76,1% e a probabilidade desse indicador ser superior à taxa de desconto relevante para o projeto (12%) é de 100% (quadro 7). Tanto o Valor Presente como a Relação Benefício/Custo indicam a grande atratividade do projeto. O tempo de recuperação do capital (**payback**), sem a inclusão da taxa de desconto, é de 2,0 anos e incluindo a taxa de desconto, o tempo aumenta para 2,3. A probabilidade do retorno do capital se dar antes do oitavo ano é de 100%.

4 - CONCLUSÕES

O custo de implantação do laboratório é de US\$448.313,47. Sem a inclusão da reposição de materiais, a despesa anual do laboratório é de US\$82.525,92 e 77.088,62 para a produção de 24 e 12 milhões de pós-larvas no ano.

O projeto é viável economicamente nos dois cenários, apresentando o custo de produção para todas as taxas de desconto estudadas (6%, 12% e 20%) inferior ao preço de comercialização e os indicadores econômicos indicam a viabilidade do projeto.

O projeto apresenta resultado mais favorável para a produção de 24 milhões de pós-larvas/ano, com valores para os indicadores econômicos muito superior a outros setores da agricultura.

LITERATURA CITADA

1. AGRAWAL, R.C & HEADY, Earl, O. **Operations research methods for agricultural decisions**. Ames, Iowa University Press, 1972. 303p.
2. ANDERSON, J.R.; DILLON, J.L.; HARDKER, B. **Agricultural decision analysis**. Ames, Iowa University Press, 1977.

3. AVELAR, J.C. & ALMEIDA, G.L. **Visita feita a AGROPLAN, Olivença - Bahia: relatório de viagem.** São Paulo, s.ed., 1988. 8p.
4. AZEVEDO Fº, Adriano J. de B.V. **Análise econômica de projetos: "Software" para situações deterministas e de risco envolvendo simulação.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 127p. (Tese - Mestrado)
5. BRASIL. Ministério da Agricultura. SUDEPE. **IV Plano Nacional de Desenvolvimento da Pesca - 1980/85.** Brasília, 1979. 44p.
6. BUSSEY, L.E. **The economic analysis of industrial projects.** Englewood Chiffs, Prentice-Hall, s.d. 491p.
7. CAVALCANTI, L.B; CORREIA, E. de S.; CORDEIRO, E.A. **Camarão: manual de cultivo do *Macrobrachium rosenbergii*.** Recife, Aquaconsult, 1986. 143p.
8. CONTADOR, Claudio R. **Avaliação social de projetos.** São Paulo, Atlas, 1981. 301p.
9. DAMASCENO, Ismênio B. et alii. **Perfil técnico-econômico da criação de camarões marinhos em cativeiro.** Natal, EMPARN, 1981. 28p. (Boletim Técnico, 2)
10. FARO, Clóvis de. **Elementos de engenharia econômica.** 3.ed.rev. e ampl. São Paulo, Atlas, 1979. 328p.
11. HOFFMANN, Rodolfo et alii. **Administração da empresa agrícola.** 4.ed. São Paulo, Pioneira, 1984. 325p.
12. ÍNDICES e custos. **A Construção,** São Paulo, v.44, n.2119, set.; n.2121, n.2123, n.2125, out. 1988.
13. LING, S.W. **The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man).** *FAO Fishery Report*, Roma, 57(3):589-606, 1969.
14. LOBÃO, V.L. & ROJAS, N.E.T. **Camarão de água doce: da coleta ao cultivo à comercialização.** 20.ed. São Paulo, Ícone, 1986. 100p.
15. MAFEI, M. **A ficha do bicho: camarão.** *Globo Rural*, São Paulo, 3(31):56-67, abr. 1988.
16. NEVES, Evaristo M. **Análise econômica do investimento em condições de risco na cultura da borracha.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1984. 171p. (Tese - Livre-Docência)
17. NOGUEIRA, Elisabeth A. e. **Estudo sobre a viabilidade econômico-financeiro da cacauicultura no Estado de São Paulo.** São Paulo, EAE/FVG, 1986. 133p. (Tese - Mestrado)
18. NORONHA, José F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e administração econômica.** Piracicaba, FEALQ, 1981. 274p.
19. _____. **O sistema de avaliação econômica de projetos agropecuários na política brasileira de crédito rural.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. 120p. (Tese - Livre-Docência)
20. ROJAS, N.E.T. & LOBÃO, V.L. **Métodos de larvicultura de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1962), (Decapoda, Palaemonidae).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 13., Cuiabá, 1986. *Anais...*
21. RUIZ RIOS, L. **Cultivo de crustáceos.** In: SYMPOSIUM SOBRE DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN EL PERU, 2., Peru, 1985. *Anais...* p.295-301.
22. SÁ, Janete M. **Análise econômica da engorda de bovinos em confinamento, em Goiás.** Piracicaba, ESALQ/USP, 1985. 111p. (Tese - Mestrado)

23. SHIROTA, Ricardo et alii. A técnica de simulação aplicada à avaliação econômica da matriz de duas linhagens de frango de corte. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 25(1):75-88, jan./mar. 1987.
24. TAKITANE, I.C. *Custo da borracha e análise de rentabilidade em condições de risco no Planalto Paulista, SP e no Triângulo Mineiro, MG.* Piracicaba, ESALQ/USP, 1988. 120p. (Tese - Mestrado)
25. THOMPSON, R.K. *Aquiculture of Macrobrachium rosenbergii (de Man) in Mauritius: comercial production of juveniles, Giant Pran 80.* In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACROBRACHIUM FARMING, Baugkok, 1980.

QUADRO 1. - Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de *M.rosenbergii*, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

(continua)

Item	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Implantação do laboratório	382.230,81	0,00	0,00	0,00	0,00
Implantação viveiros de reprodutores	48,45	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	1.221,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	759,52	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	1.622,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	552,47	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	3.289,42	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	38.378,36	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	21.405,15	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	0,00	0,00	1.393,35	3.484,69	1.393,35
Receita com venda de camarão	-1.194,70	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	448.313,47	82.525,92	83.919,27	86.010,61	83.919,27
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	445.477,54	77.088,62	78.481,97	80.573,31	78.481,97

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1. – Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de *M.rosenbergii*, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

(continua)

Item	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9
Implantação do laboratório	-	-	-	-	-
Implantação viveiros de reprodutores	663,72	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	-	-	-	-	-
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	5.229,24	4.878,04	-	1.393,35	4.736,17
Receita com venda de camarão	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	87.755,16	87.403,96	82.525,92	83.919,27	87.262,09
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	82.317,86	81.966,66	77.088,62	78.481,97	81.824,79

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 1. - Matriz Para Determinação dos Custos (em US\$) de Pós-Larvas de *M.rosenbergii*, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Item	(conclusão)				
	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14
Implantação do laboratório	-	-	-	-	242.948,12
Implantação viveiros de reprodutores	663,72	663,72	663,72	663,72	663,72
Matrizes e pós-larvas	-	-	-	-	-
Transporte de água do mar ⁽¹⁾	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84	1.822,84
Material de laboratório ⁽¹⁾	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92	2.472,92
Ração para reprodutores	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36	1.585,36
Artemia e ração para pós-larvas ⁽¹⁾	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84	6.578,84
Salários e encargos sociais	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68	70.023,68
Despesas gerais	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37	4.157,37
Reposição de materiais	11.776,89	-	4.878,04	-	1.393,35
Receita com venda de camarão	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81	-4.778,81
Fluxo anual (em US\$) 24 milhões PL/ano	94.302,81	82.525,92	87.403,96	82.525,92	-159.028,85
Fluxo anual (em US\$) 12 milhões PL/ano	88.865,51	77.088,62	81.966,66	77.088,62	-164.466,15

⁽¹⁾ Para a produção de 12 milhões de PL/ano, do ano 1 ao 14, os custos desses itens são metade dos valores da planilha.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 2. – Custo de Produção de 1.000 Pós-Larvas (PL) de Camarão a Taxas de Desconto Alternativas, para Produção de 12 Milhões PL/ano, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988⁽¹⁾

Taxa %	Valor presente		Custo/1.000 Pós-larvas em US\$
	Despesa (US\$)	Produção (1.000PL)	
6	1.080.777,94	117.563,50	9,19
12	925.270,69	85.609,71	10,81
20	794.750,80	61.434,82	12,94

⁽¹⁾ A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 3. – Indicadores de Rentabilidade do Projeto para a Produção de 12 Milhões Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições Deterministas, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Valor Atual ⁽¹⁾	28.632,07
Taxa Interna de Retorno (%)	21,28
Relação Benefício/Custo	1,22
Payback simples (anos)	5,00
Payback econômico (anos)	8,00

⁽¹⁾ A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

QUADRO 4. - Sumário da Análise dos Indicadores ou Variáveis para a produção de 12 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições de Risco, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Indicador ou variável	Média (m)	Desvio padrão	Limite (L) (1)	P (m > L) (2)
TIR	0,186	0,123	0,120	0,660
VA(3)	138.497,488	261.980,756	150.000,000	0,460
RBC	1,124	0,235	1,200	0,400
PBS	6,989	3,668	7,000	0,347
PBE	7,591	3,679	8,000	0,303

(1) Limite estabelecido para as variáveis.

(2) Probabilidade do valor médio da variável ser superior ao limite estabelecido.

(3) Em US\$ de setembro de 1988. A taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 5. - Custo de Produção de 1.000 Pós-Larvas (PL) de Camarão a Taxas de Desconto Alternativas, para Produção de 24 Milhões PL/ano, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988(1)

Taxa %	Valor presente		Custo/1.000 Pós-larvas em US\$
	Despesa (US\$)	Produção (1.000PL)	
6	1.083.304,92	229.103,30	4,73
12	927.072,66	165.147,73	5,61
20	796.004,25	116.761,62	6,82

(1). Os valores se referem a setembro de 1988 quando a taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.

QUADRO 6. – Indicadores de Rentabilidade do Projeto para a Produção de 24 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições Deterministas, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Valor Atual ⁽¹⁾	1.228.398,37
Taxa Interna de Retorno (%)	63,94
Relação Benefício/Custo	2,21
Payback simples (anos)	2,00
Payback econômico (anos)	2,00

(¹) A taxa de câmbio em setembro de 1988 foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 7. – Sumário da Análise dos Indicadores ou Variáveis para a Produção de 24 Milhões de Pós-Larvas (PL)/ano, sob Condições de Risco, Ribeirão Pires, Estado de São Paulo, Setembro de 1988

Indicador ou variável	Média (m)	Desvio padrão	Limite (L) (¹)	P (m > L) (²)
TIR	0,761	0,288	0,120	1,000
VA ⁽³⁾	1.473.013,165	632.464,616	150.000,000	1,000
RBC	2,507	0,645	1,200	1,000
PBS	2,030	0,688	7,000	0,000
PBE	2,310	0,929	8,000	0,000

(¹) Limite estabelecido para as variáveis.

(²) Probabilidade do valor médio da variável ser superior ao limite estabelecido.

(³) Em US\$ de setembro de 1988. A taxa de câmbio foi de Cz\$324,36/US\$.

Fonte: Dados da pesquisa.

Agricultura em São Paulo, SP, 37(1):139-157, 1990.