

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DO CAMARÃO MARINHO DA ESPÉCIE "*Farfantepenaeus subtilis*" PÉREZ-FARFANTE, 1967(CRUSTACEA: DECAPODA: PENAEIDAE) NO ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>**

**Antonio Carlos SANGUINO <sup>2</sup>**

**RESUMO:** A pesquisa teve por objetivo apresentar a viabilidade econômica da produção do camarão marinho, especificamente, a espécie *Farfantepenaeus subtilis* ou camarão-rosa, no estado do Pará. Consideraram-se as taxas mínimas de atratividade ou desconto de 6%, 10% e 12 % ao ano, respectivamente. Efetuou-se a análise financeira, por meio dos instrumentos econômicos: valor presente líquido, taxa interna de retorno, relação benefício/custo e período de recuperação do capital. Com base nos resultados apresentados pelos indicadores econômicos VPL igual a R\$ 5.561,76, TIR de 16,6% e RB/c igual a 1,12, verificou-se que a produção de camarão é viável economicamente e que o investidor recupera o capital investido em quatro anos e cinco meses.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Viabilidade Econômica, Camarão Marinho, Região Norte.

**ECONOMIC VIABILITY OF SEA SHRIMP "*Farfantepenaeus subtilis*" PÉREZ-FARFANTE, 1967 (CRUSTACEOUS: DECAPODA: PENAEIDAE) PRODUCTION IN THE STATE OF PARÁ**

**ABSTRACT:** The research objective was to present the economic viability of the sea shrimp production, specifically the species *Farfantepenaeus subtilis* or pink shrimp, in the State of Pará. The minimum attractiveness or discount rate of 6% 10% and 12% a year, respectively, was considered. The financial analysis was performed using the following instruments: liquid present value; internal return rates, cost/benefit relationship and capital's recovery period. Based on the results presented by the economical indicators: VPL equal to R\$ 5.561,76, TIR of 16,6% and RB/C equal to 1,12, it was verified that the shrimp production is economically viable and that the investor recovers the capital invested in four years and five months.

**INDEX TERMS:** Economical Viability, Sea Shrimp, North Region.

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 18.12.07

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, D. Sc., Professor do Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos da Universidade Federal Rural da Amazônia.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de pescado no Brasil vem apresentando um aumento significativo com uma demanda superior à oferta interna, esta última progressivamente reduzida pela depleção dos estoques pesqueiros naturais nos últimos anos. Diante do enorme déficit quantitativo e qualitativo alimentar brasileiro, faz-se necessário direcionar esforços para o desenvolvimento de tecnologias de produção que possam reverter esse quadro (BRASIL, 2004; INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS- IBAMA, 2006).

Por outro lado, o país possui potencial para suprir esse déficit, e se tornar o maior fornecedor mundial de pescados de águas interiores e aquicultura. Muitos fatores contribuem para que isso se torne realidade, tais como: é um dos únicos países que ainda possui abundância em água a um baixo custo; possui uma costa marítima com 8.400 km de extensão; 5.500.000 hectares de reservatórios de água doce, aproximadamente 12 % da água doce disponível no planeta; clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, o que permite um crescimento da produção durante todo o ano; terras disponíveis e, relativamente, com preços acessíveis na maior parte do país, principalmente na região Norte; é um grande produtor e exportador de milho e soja, que formam a base da alimentação de peixes, crustáceos e moluscos; mão-de-obra abundante e mercado consumidor crescente, que irá demandar mais pescados assim que sua disponibilidade aumentar e os preços diminuírem (BRASIL, 2004; IBAMA, 2005).

No Brasil, pela estagnação da pesca e pela crescente demanda de camarão, a carcinicultura vem constituindo uma grande

alternativa para suprimento da demanda interna e externa. A partir dos anos 90, a aquicultura assumiu características de atividade econômica. Isso se tornou possível devido à existência de tecnologia compatível com uma criação racional, viabilizando diferentes processos de produção em cativeiro que permitem o escoamento da produção, tanto em larga como em pequena-escala (MARANHÃO, 1998).

Entre os anos de 1995 a 2002, a aquicultura nacional apresentou um crescimento de 30%, sendo este, um desempenho bem superior ao mundial, visto que, a exemplo da maioria dos países asiáticos, a intensificação de seus cultivos já chegou à utilização máxima dos recursos naturais como a água e o solo (SCORVO FILHO; MARTIN; AYROSA, 1998).

Segundo Rocha (1998), a produção de camarão marinho foi iniciada na década de 70 na região Nordeste, com a introdução da espécie exótica *Marsupenaeus japonicus*. A carcinicultura brasileira, porém, começou adquirir caráter tecno-empresarial apenas no final da década de 80. De acordo com o mesmo autor, as improvisações praticadas até então, começaram a ceder espaço ao profissionalismo e ao planejamento.

Em termos tecnológicos, os pontos mais fortes do setor aquícola brasileiro podem ser observados na carcinicultura marinha e na ricultura, que alcançaram altos níveis de desenvolvimento. Outro fato que merece atenção, é a relativa carência de mão-de-obra especializada para a atividade, tanto no setor público como na iniciativa privada. É possível observar algumas tendências para a aquicultura brasileira num futuro próximo. Estas tendências incluem:

- a) aumento substancial na produção de camarões marinhos;
- b) rápido desenvolvimento do cultivo em gaiolas ou tanques-redes nos reservatórios;
- c) aumento do uso de rações comerciais e diminuição dos cultivos realizados à base de estercos de animais terrestres;
- d) maior atenção ao controle sanitário dos organismos aquáticos;
- e) maiores restrições relativas ao uso e contaminação das águas doces;
- f) maior uso de equipamentos utilizados em sistemas intensivos;
- g) mais atenção aos mercados externos e à exportação; e o
- h) aumento no número de produtos aquícolas processados e com valor agregado.

Por sua vez, a deficiência na tecnologia de produção de pós-larvas e de engorda forçou um cultivo extensivo das espécies nativas *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis* e *Farfantepenaeus paulensis* (NUNES; PARSONS, 1999).

A utilização de estruturas e metodologias alternativas para o cultivo de camarões têm sido buscada por pesquisadores de diversas partes do mundo (ROSENBERRY, 1997; LEE ; WICKINS, 1997; OSTRENSKY, 1997; WASIELESKY, 2000; PEREIRA, 2001). Isso se deve, principalmente, à diminuição da disponibilidade de áreas continentais, à elevação do custo da terra, à redução dos custos operacionais, à necessidade de desenvolvimento de sistemas geradores de renda para as populações menos favorecidas das zonas litorâneas e à necessidade de

minimização dos impactos da carcinicultura sobre o meio ambiente.

De acordo com Nunes (1999) a camaronicultura marinha mundial foi o setor aquícola mais importante em termos comerciais, contabilizando em 1997, a importância de US\$ 6,1 bilhões.

Dados apresentados pelo World Bank (2001), mostram que a produção da aquíicultura e o comércio desses produtos continuam a crescer em ritmo acelerado, respondendo à crescente demanda global por camarões, moluscos e outros produtos aquícolas. Segundo as estatísticas desta instituição financeira, a produção da aquíicultura atingiu 59 milhões de toneladas com um valor comercializado igual a US\$ 70 bilhões em 2000.

Os países em desenvolvimento dominam a produção e o comércio da aquíicultura, contribuindo com mais de 80% da produção e 50% do valor de produtos aquícolas negociados internacionalmente. A aquíicultura está fazendo uma contribuição cada vez mais significativa no comércio mundial de pescado, assim como no consumo doméstico e continuará a crescer devido à estagnação do suprimento obtido por meio da pesca extrativa tradicional (WORLD BANK et al., 2003).

Entre os diversos organismos aquícolas, o cultivo de camarão é um dos mais promissores da aquíicultura mundial, principalmente no Brasil. No início dos anos 90, com o incremento da produtividade no cultivo extensivo de camarão na região Nordeste, foi dada atenção ao cultivo semi-intensivo de cultura de espécies nativas. A tolerância dessas espécies às amplas variações

de salinidade, o rápido processo de crescimento, a disponibilidade de fêmeas maduras e pós-larvas, e as facilidades de reprodução em ambiente confinados, encorajaram o processo de cultivo semi-intensivo da espécie *Farfantepenaeus subtilis* (MAIA; NUNES, 2003).

Ressalta-se ainda que o sistema de cultivo semi-intensivo de produção é o mais popular na América Latina, apresentando as seguintes características básicas: trabalha com a renovação de água dispensando o uso de aeradores mecânicos; adota o arraçoamento a lanço ao invés de ração em bandejas; realiza fertilização orgânica para favorecer o

desenvolvimento do alimento natural primário e secundário e faz o povoamento direto em viveiros sem uso de pré-berçários intensivos.

De acordo com Carvalho, Ruivo e Rocha (2007), em seus estudos mostraram que no Brasil, o camarão apresenta o quarto maior consumo entre os tipos de pescados, sendo seu consumo domiciliar per capita igual a 0,114Kg/ano. Destaque deve ser dado à região Norte, onde o camarão é o segundo pescado mais consumido nos domicílios, destacando-se os estados do Amapá e Pará com 1,27Kg/ano e 0,95Kg/ano respectivamente (Figura 1).

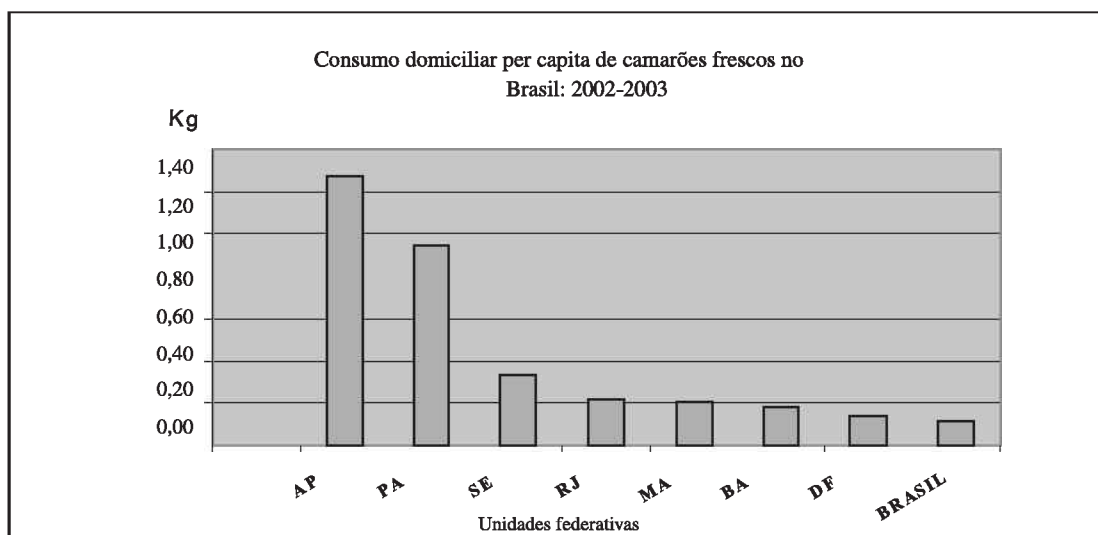


Figura 1 - Consumo domiciliar per capita de camarão fresco no período de 2002 e 2003.  
Fonte: Panorama da Aqüicultura, v.17, n. 1, p. 22 -23, maio / jun. 2007.

## 1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo determinar a viabilidade econômica da implantação de um projeto para produção de camarão marinho (*Farfantepenaeus subtilis*-Pérez-Farfante, 1967) ou camarão-rosa em cativeiro, em área de 1 hectare, na região do salgado no estado do Pará, mais especificamente no município de Bragança, e subsidiar a tomada de decisão de investimentos por parte dos produtores rurais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 LOCALIZAÇÃO

O município de Bragança está localizado na região Nordeste do estado do Pará, cuja sede está  $1^{\circ} 03' 22,8''$  de latitude sul e  $46^{\circ} 45' 50,8''$  de longitude oeste, com altitude de 29 metros acima do nível do mar. Possui relevo pouco acidentado. O clima é equatorial super

úmido apresentando temperatura média anual de  $25,5^{\circ}\text{C}$ . A média anual de umidade relativa é superior a 80% e a precipitação média anual situa-se acima de 2.250 mm de chuva. O número de dias de chuva é sempre superior a 200, anualmente. Os meses mais chuvosos são fevereiro, março e abril. Os solos são profundos, os horizontes superficiais são arenosos, desenvolvidos sobre superfícies estáveis. De modo geral apresentam boas propriedades físicas, ainda que sejam quimicamente pobres em nutrientes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2005).

Os dados técnicos para implantação de tanques em solo de terra firme próximo aos mangues, foram determinados a partir do município referencial de Bragança no estado do Pará, situado na zona do salgado, em parceria com a prefeitura local em uma área próxima ao mangue com superfície de um hectare (Figura 2).

Unidade referencial: Município de Bragança-Pará.



Figura 2 - Estado do Pará-Brasil, 2007. Fonte: Secretária de Planejamento e Gestão do Estado do Pará (2007)

A escolha do local baseou-se no fato, de ser representativo do sistema de produção de camarão marinho, em função das interações biofísicas: clima; alta disponibilidade de água; temperatura e elementos estratégicos como: infra-estrutura; distância entre mercados,

produtor e consumidor garantindo assim, o escoamento rápido da produção e dos recursos humanos e financeiros, evidenciando-se um desenvolvimento sustentável da atividade (Figuras 3 e 4).



Figura 3 - Zona do salgado no estado do Pará com potencial para implantação de projetos aquícolas (tanques para criação de crustáceos).

Fonte: Imagem de satélite – NASA – USA, 2007.



Figura 4 - Rodovias de acesso à zona do salgado no estado do Pará para implantação de projetos aquícolas (tanques para criação de crustáceos).

## 2.2. DADOS DE PRODUÇÃO

As informações básicas sobre os coeficientes técnicos de produção, produtividade, receitas, custos e outros fatores nesse sistema produtivo, foram obtidos junto aos produtores, por meio de visitas técnicas. Ressalta-se que os valores referentes a custos, receitas e fatores de produção estão atualizados para o mês de outubro de 2007 e de acordo com Pará (2007) e Brasil (2004).

Os valores são apresentados em reais por hectare para cada ciclo de engorda. São praticados dois ciclos por ano, cada um deles com duração de noventa dias. Podendo ser de até três ciclos/ano. Entretanto, adotou-se apenas um ciclo de produção por hectare, uma vez que o produtor é iniciante nesta atividade zootécnica.

Neste estudo, considerou-se uma densidade de povoamento igual a quinze camarões por metro quadrado (15 camarões/m<sup>2</sup>). Considerou-se uma taxa de sobrevivência média igual a 65%, e uma produtividade de 1.316 quilos por hectare/ciclo. Adotou-se ainda, uma conversão alimentar de 1,0 kg de ração para cada 1,0 kg de camarão despesado, em média com 13,5 gramas/unidade.

Os preços dos insumos como: ração, embalagem e valores de venda utilizados nas planilhas de custos e receitas de produção são os preços médios mensais levantados junto às feiras livres, mercados, peixarias e demais pontos de vendas na cidade de Belém em outubro de 2007 e também em conformidade com Pará (2007).

### 2.3 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTO, CUSTO OPERACIONAL E RECEITAS.

A composição de custos de produção está baseada no orçamento unitário, conforme Noronha (1981); Buarque (1984); Holanda (1985) e Hoffmann (1986). Compõem-se de todos os itens que entram direta ou indiretamente na produção (engorda do camarão).

Os coeficientes dos fatores de produção e elementos quantitativos que formam os custos estão em conformidade com Pará (2007).

Teoricamente, seus componentes são classificados em custos fixos e variáveis.

Representam um referencial, como se todas as etapas do processo de engorda fossem efetuadas em um único período, compreendendo todas as saídas, desde os investimentos iniciais com a infra-estrutura, construção do tanque até a despesa do camarão.

#### 2.3.1 Custos de implantação do projeto

A construção do tanque, com superfície de um hectare, envolveu os custos de investimento inicial com compra de terra, taxas, licenças, infra-estrutura, máquinas e equipamentos e serviços de viveiro (Tabela 1).

Tabela 1 - Custos de investimento inicial para implantação de viveiro com 1 hectare, para criação de camarão-marinho, valores em (R\$1,00), outubro de 2007.

Discriminação	Valor total
Terra, Licença (Ibama e Sema - Pa) e projeto	8.762,00
Máquinas e equipamentos	25.274,56
Infra - estrutura	17.660,50
Serviços de viveiro	3.607,87
<b>Custo de implantação</b>	<b>55.304,93</b>

Fonte: Dados do cálculo, 2007.

Taxa cambial US\$ 1,00 = R\$ 1,80 – BOVESPA em 20 de out de 2007.

#### 2.3.2 Custos de produção variáveis

São todos os custos que variam em proporção à quantidade produzida em um ciclo produtivo e que poderão ser modificadas de acordo com o nível de produção desejado (quando não existe produção, o custo variável é zero), Hoffmann et al. (1986). São compostos das despesas realizadas com fatores de produção, sendo representados pelos seguintes

itens: insumos, mão-de-obra, serviços mecânicos, custo financeiro e despesas comerciais (Tabela 2).

#### 2.3.3 Custos de produção fixos

Os custos fixos são aqueles que não variam com a quantidade produzida no curto prazo, Hoffmann et al. (1986), ou seja, são



todos os custos que incorrem sobre a propriedade, independentemente de haver ou não produção, representados pelos seguintes

itens: manutenção de benfeitorias, depreciação em geral, imposto e remuneração do capital (Tabela 2).

Tabela 2 - Custos de produção do camarão-marinho, para um ciclo por hectare com povoamento de 15 camarões por metro quadrado, com sobrevivência de 65%, despedido com 13,5 gramas e produtividade de 1.316 kg/ha/ciclo.

Discriminação	Valor total
<b>1 – Custos variáveis</b>	<b>1.536,02</b>
Insumos	520,39
Mão -de-obra	382,16
Serviços mecânicos	115,79
Custo financeiro	33,60
Despesas de comercialização	484,80
<b>2 – Custos fixos</b>	<b>1.030,64</b>
Manutenção de benfeitorias	435,69
Depreciação	154,94
Imposto - ITR	75,00
Remuneração do capital	365,01
<b>Custo Total</b>	<b>1.583,14</b>

Fonte: Dados do cálculo, 2007.

Taxa cambial US\$ 1,00 = R\$ 1,80 – BOVESPA em, 20 de out de 2007.

#### 2.3.4 Receitas bruta e líquida

Depreende-se da Tabela 3, os elementos que formam a receita gerada pelo projeto tais como: período de tempo, preço de venda e valor da produção. Produção é a quantidade em quilogramas/hectare/ciclo. A receita bruta é o valor bruto da produção,

calculado através da multiplicação do preço médio de mercado do quilograma de camarão marinho praticado no mês de outubro de 2007 na cidade de Belém, pela quantidade produzida em (R\$/Kg). Receita líquida, como sendo a diferença entre a receita bruta e os custos totais de produção (Tabela 3).

Tabela 3 - Receitas bruta e líquida de produção do camarão-marinho, para um ciclo por hectare com povoamento de 15 camarões por metro quadrado, com sobrevivência de 65%, despesado com 13,5 gramas e produtividade de 1.316 kg/ha/ciclo. Valor em R\$ 1,00.

Período em ano	Receita bruta	Custo total	Receita líquida
0	0,00	53.304,93	(53.304,93)
1	19.092,00	2.566,66	16.515,34
2	19.092,00	2.566,66	16.515,34
3	19.092,00	2.566,66	16.515,34
4	19.092,00	2.566,66	16.515,34
5	19.092,00	2.566,66	16.515,34

Fonte: Dados do cálculo, 2007.

Taxa cambial US\$ 1,00 = R\$ 1,80 – BOVESPA em 20 de out de 2007.

Produção/hectare/ciclo: 1.316 Kg. Preço médio de venda: (mercado – Belém-Pa, outubro de 2007 – R\$ 14,50/kg)

Receita bruta/hectare: 1.316 Kg x R\$ 14,50 = R\$ 19.092,00.

Custo de produção: R\$ 2.566,66.

Lucro líquido: (R\$ 19.092,00 - R\$ 2.566,66) = R\$ 16.515,34 por hectare/ciclo.

## 2.4 MÉTODO DE ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

### 2.4.1 Período de tempo

Muitos são os métodos disponíveis para analisar a rentabilidade de projetos de investimentos no setor produtivo agrário. Entre as alternativas possíveis, optou-se por aquela que considera a variação do capital no tempo. No processo de avaliação e análise de investimentos, consideram-se os fluxos de receitas e custos que ocorram ao longo de um horizonte de tempo. O confronto entre esses dois fluxos possibilita a determinação dos retornos aos investimentos.

Neste estudo, como estratégia metodológica, considerou-se um horizonte de planejamento de cinco anos, sendo que no ano zero, realiza-se o investimento inicial e no período um, assumiu-se que a unidade de produção encontra-se em plena capacidade produtiva, e que todas as demais variáveis permanecem constantes durante os próximos cinco anos.

### 2.4.2 Taxa mínima de atratividade

A taxa de juros ou de desconto é definida como o “preço do dinheiro”, ressaltando que este preço varia não só com a quantidade, mas também com o tempo em que é retido ou com a probabilidade de perda (risco). Acrescenta-se ainda que os juros podem ser definidos como a taxa de eficiência marginal do capital. Conhecer a taxa de desconto é fundamental para qualquer produtor interessado em melhorar sua rentabilidade econômica (LIMA JUNIOR; REZENDE; OLIVEIRA, 1997)

A magnitude da taxa de desconto a ser utilizada depende, sobretudo, da posição particular do produtor rural, se o investimento for feito por meio de contratação de empréstimos, a sua taxa de desconto terá de ser, obrigatoriamente, mais elevada que a taxa de empréstimo, em decorrência da pretensão lucrativa e do risco do empreendimento; no caso do investimento ser implementado com capital próprio, a sua taxa de desconto deverá

equiparar-se às taxas de descontos de projetos alternativos sujeitos ao mesmo grau e risco.

Para analisar a viabilidade, foram consideradas três taxas de juros como parâmetros de descontos dos benefícios líquidos no período. A primeira corresponde ao valor tradicional no mercado brasileiro de ativos, ou seja, 6% a.a, como remuneração da caderneta de poupança. A segunda corresponde à taxa de 10% a.a, como taxa de desconto básico em conformidade com a taxa efetiva de juros estabelecida pelo Fundo Constitucional do Norte (FNO) para os pequenos e médios produtores, segundo o Programa de Financiamento à Pesca e Aquicultura, apresentado pelo Banco da Amazônia S/A, que representa uma importante referência econômica para o segmento rural da região Norte, em particular para os produtores do estado do Pará, e de acordo com o Plano de Aplicação dos Recursos para o triênio, 2006 a 2008 do FNO, (BANCO DA AMAZÔNIA, 2006). Já a terceira taxa, para efeito de análise e maior consistência dos resultados, corresponde à taxa de 12% a.a, relativa ao artigo constitucional de remuneração de capital no país Art. 192 parágrafo 3º da Constituição Federal do Brasil de 1988. Essa taxa é a mesma praticada pelo FINAME – Financiamento a Média Empresa Agrícola, do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), acompanha ainda outras modalidades de investimento, tais como: Obrigações Reajustáveis ou Bônus do Tesouro Nacional (ORTN), Letras de Câmbio, ou mesmo os fundos de Renda Fixa (RDB, CDB, além do *open, over night*, ações e outras operações do mercado financeiro).

Sobre a segunda taxa, é importante ressaltar que o Programa de Financiamento à

Pesca e Aquicultura tem como objetivo promover o desenvolvimento da aquicultura na região Norte, através do fortalecimento e da modernização da infra-estrutura produtiva dos empreendimentos aquícolas, estimulando a competitividade gerencial, tecnológica, organização da produção, comercialização, geração de emprego e renda, inserção social e sustentabilidade de toda cadeia produtiva.

Registra-se também que a taxa Selic (Serviço de Liquidação e Custódia) resultado da média diária das negociações dos títulos públicos federais, acompanhado pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central, servem como referencial de mercado para estudos de viabilidade econômica, que por sua vez, foi estabelecida sem viés em 11, 25% a.a, conforme reunião realizada em 19/10/2007, tal redução deve-se à baixa cotação do dólar (US\$ 1,00 = R\$ 1,80 em 19/10/2007), inflação sob controle e outros fatores macroeconômicos de acordo com o Comitê de Política Monetária em 2007.

O fluxo de caixa reflete as entradas e saídas dos recursos e produtos por unidade de tempo, ao longo da vida útil do projeto. As receitas auferidas com venda da produção são obtidas e computadas no término de cada ciclo produtivo. O mérito principal implica em verificar se as receitas inerentes ao projeto superam os custos e se há recursos suficientes (capital, terra, mão-de-obra) para a implantação da unidade de produção do camarão marinho.

## 2.5. MODELO ANALÍTICO

Os indicadores econômicos utilizados nesta análise foram: valor presente líquido (VPL), taxa interno de retorno (TIR), relação benefício/custo (RB/C) e o período de recuperação do capital investido (payback), em

concordância com (NORONHA, 1981; BUARQUE, 1984; CASAROTTO; KOPITKE, 1996; KASSAI et al., 1999).

### 2.5.1 Valor presente líquido (VPL)

Entre as alternativas mais consistentes para análise da viabilidade econômica de projetos de investimento têm-se o valor presente líquido (VPL). Este instrumento estima o valor a preço de hoje do fluxo de caixa, usando para isto a taxa mínima de atratividade (TMA) ou desconto. O VPL é compreendido como sendo a quantia equivalente na data zero de um fluxo financeiro descontando-se a taxa de juros determinada pelo mercado.

A atividade rural é desejável se a diferença entre os benefícios e custos atualizados a taxa de desconto equivalente ao uso alternativo do dinheiro for positiva. O seu cálculo é feito por meio do modelo geral representado pela expressão:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} ; \quad (1)$$

onde:

VPL = valor presente líquido;

$B_t$  = benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

$C_t$  = custo em cada período de tempo (ano) do projeto;

$n$  = número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade;

$i$  = taxa de desconto (juros).

### 2.5.2 Taxa interna de retorno (TIR).

A taxa interna de retorno (TIR) é definida como uma taxa de desconto que faz com que o valor atualizado dos benefícios seja igual ao valor atualizado dos custos, sendo um método que depende exclusivamente do fluxo de caixa do sistema de produção. Constitui-se uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, tendo em vista os recursos demandados para produzir o fluxo de receitas.

Considera-se uma atividade viável, se sua TIR for igual ou maior que o custo de oportunidade do capital investido. Em outras palavras, busca-se determinar se essa taxa de retorno é alta o suficiente, para fazer com que o produtor rural realize o investimento. Conforme equação abaixo.

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i^*)^t} = 0 \quad (2)$$

Onde:

$B_t$  = benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

$C_t$  = custo em cada período de tempo (ano) do projeto;

$n$  = número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade;

$i^*$  = taxa interna de retorno.

### 2.5.3 Relação benefício custo (RB/C)

A relação benefício/custo (RB/C) consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos para dada taxa de desconto. Assim, o projeto será considerado viável economicamente, se apresentar o valor da relação maior que a unidade, sendo tanto mais viável quanto maior for esse valor.

Este índice transforma-se num indicador de eficiência econômico-financeira por sugerir o retorno dos investimentos a partir da relação entre a receita e as despesas efetuadas para viabilizá-la. A (RB/C) indica quantas unidades de capital recebido como benefício são obtidas para cada unidade de capital investido no projeto. Quando este índice é maior que um, ele indica que o investidor tem ganhos e deve efetuar a aplicação dos recursos. Assim considera-se o investimento com projeto viável sempre que o valor da relação for maior que 1 (um). Isto leva a valores positivos do VPL do projeto. Sua expressão matemática é apresentada abaixo:

$$RB/C = \left[ \sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^t \right] / \left[ \sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^t \right] \quad (3)$$

Onde:

$B_t$  = benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

$C_t$  = custo em cada período de tempo (ano) do projeto;  $i$  = taxa de desconto (juros)

$n$  = número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade e;

$i$  = taxa de desconto (juros).

### 2.5.4 Período de recuperação do capital (Payback <sup>TIR</sup>)

Corresponde a nova versão da fórmula tradicional do payback, tendo-se como premissa que o investimento seja recuperado quando dobra seu valor segundo uma taxa média de retorno de investimento (TIR). O prazo obtido nessa análise perde a relação direta com o período de recuperação do investimento, sendo interpretado mais como uma medida de risco do projeto, ou duração do projeto. Obviamente quanto menor este prazo, melhor é a indicação do investimento no projeto. É calculado a partir da fórmula:

$$P^{TIR} = \{ \text{Log } 2 / \text{Log } (1+TIR) \} \quad (4)$$

Onde:

Log = Logaritmo decimal; TIR = Taxa interna de retorno.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4, estão evidenciados os resultados do valor presente líquido (VPL), relação benefício/custo (R/BC), taxa interna de retorno (TIR) e do período de recuperação do capital investido.

De acordo com os resultados, observam-se valores presentes líquidos positivos iguais a R\$ 15.343,10; R\$ 8.455,64 e R\$ 5.561,76, relativos às três taxas de desconto, respectivamente. Isto mostra que a o investimento na produção de camarão marinho "*Farfantepenaeus subtilis*", gera rentabilidade ao empreendedor. Podendo-se inferir que o projeto consegue pagar todos os custos e proporcionar ganhos excedentes de acordo com os valores supra mencionados.

Depreende-se ainda da Tabela 4, que o produtor recupera o capital investido, em 4 anos e 5 meses. Portanto, antes do prazo final do

projeto. Isto reflete uma significativa probabilidade de sucesso do empreendimento.

Tabela 4 - Valor presente líquido (VPL), relação benefício/custo (RB/C), às taxas de desconto de 6% a.a, 10% e 12% ao ano, taxa interna de retorno (TIR) e período de recuperação do capital investido (Payback<sup>TIR</sup>).

Taxa de desconto	VPL	RB/C	TIR	Payback <sup>TIR</sup>
6%	R\$ 15.343,10	1,31		
10%	R\$ 8.455,64	1,17	16,62%	4,4 anos
12%	R\$ 5.561,76	1,12		

Fonte: Dados do cálculo, 2007.

Taxa cambial US\$ 1,00 = R\$ 1,80 – BOVESPA, em 20 de out de 2007.

Vê-se que a relação benefício/custo (RB/C) foi maior que a unidade, para a taxa de desconto de 12% a.a, tem-se 1,12. Isto sinaliza que o projeto, uma vez implantado, produz 1,12 unidades de benefícios para cada unidade de custo.

Verifica-se que a taxa interna de retorno (TIR) foi significativa, acima de 16,5% ao ano, portanto supera as três taxas de desconto utilizadas na análise. Isto indica em termos práticos que para cada um real (R\$ 1,00) investido no projeto, haverá um retorno equivalente anual de R\$ 1,16 unidades monetárias.

#### 4 CONCLUSÃO

Este estudo analisou economicamente a produção de camarão marinho da espécie (*Farfantepenaeus subtilis*), no estado do Pará. Diante das condições estabelecidas nesta pesquisa, os resultados obtidos permitiram destacar as seguintes conclusões:

a) os indicadores econômicos apresentaram valores expressivos, evidenciando a nível regional que a produção de camarão marinho é viável economicamente;

b) à medida que cresce a demanda pelo produto no mercado varejista da região metropolitana de Belém e no interior do Estado, como nas feiras-livres, nos supermercados e hipermercados, além de peixarias especializadas, ampliam-se às oportunidades para novos empreendimentos na aquicultura para a produção do crustáceo, *in natura* e, ou processado;

c) sugere-se aos produtores que comercializem sua produção congelada, que, desta forma, poderiam vendê-la toda de uma só vez, diminuindo custos com mão-de-obra, transporte, alimentação, além de facilitar o manejo e ter um mercado garantido para todo o seu produto ao final de cada cultivo. Entretanto, tecnicamente estudos sobre a distribuição da produção, ainda precisam ser feitos, correlacionando a distância entre o local de produção e os mercados consumidores;

d) a análise proposta neste trabalho pode servir de modelo para avaliação econômica de outros projetos aquícolas. Mesmo não adotando sistemas contábeis de controle, pode-se dizer que o produtor ao investir, tomará decisões corretas;

e) este tipo de projeto permite formular políticas públicas direcionadas para os produtores rurais, com a finalidade de estabelecer parcerias entre a Universidade Federal Rural da Amazônia e demais instituições de ensino e pesquisa da região Norte, Governos Estaduais e Municipais, empresas que venham atuar no setor, e demais segmentos da sociedade.

Muito embora, os resultados encontrados sejam otimistas, não se deve fazer generalizações sobre a indicação de implementação dos sistemas em todos os municípios da Amazônia. O que se pode afirmar é que os indicativos econômicos existem, e para este sistema de produção pesquisado, o retorno econômico é significativo mediante outras alternativas de investimento.

## REFERÊNCIAS

- BANCO DA AMAZÔNIA. *Plano de aplicação dos recursos para o triênio, 2006 a 2008 do Fundo Constitucional do Norte, administrado pelo Banco da Amazônia S/A*. Belém, 2006.101p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Relatório técnico de produção da pesca extrativa industrial e aquíicultura*. Brasília, DF, 2004.400p
- BUARQUE, C. *Avaliação econômica de projetos*. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 310p.
- CARVALHO, R. A. L. F.; RUIVO, E. U.; ROCHA, P. I. Mercado interno: situação e oportunidades para o camarão brasileiro. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v.17, n. 101, p.22-39, maio/jun., 2007.
- CASAROTTO, F.; KOPITTKE, B. H. *Análise de investimentos*. São Paulo:Atlas, 1996. 448p.
- HOFFMANN, R. et al. *Administração da empresa agrícola*. São Paulo: Pioneira, 1986. 320p.
- HOLANDA, A. N. C. *Planejamento e projetos*. Rio de Janeiro: APEC, 1985.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Caracterização dos municípios brasileiros, Bragança Norte Pará*. Brasília, DF, 2005. p.1-16.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros. *Relatório estatística da pesca*. Brasília, DF, 2005.333p.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. *Relatório estatística da pesca*. Brasília, DF, 2006.330p.
- KASSAI, R.J. et al. *Retorno de investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial*. São Paulo: Atlas, 1999. 250p.
- LEE, D. O. C.; WICKINS, J. K. *Cultivo de crustáceos*. Zaragoza: Acriba, 1997. 90p.

- LIMA JÚNIOR, V.B.; REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. Determinação da taxa de desconto a ser usada na análise econômica de projetos florestais. *Cerne*, Lavras, v.3. n.1, 1997.
- MAIA, E. P.; NUNES, A. J. P. Cultivo de *Farfantepenaeus subtilis*: resultado das performances de engorda intensiva. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v.13, n.79, p.36-41, set/out. 2003.
- MARANHÃO, T.C.F. Processamento e comercialização de pescado produzido em cativeiro tilápias. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 2., 1998, Piracicaba. *Anais.. Piracicaba: CBNA*, 1998. p.53-60.
- NORONHA, J. *Método de avaliação econômica de projetos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1981. 400p.
- NUNES A. J. P. Camarão marinho: um olhar sobre o mercado internacional. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v.9, n. 54, jul./ago. p.26-31, 1999.
- \_\_\_\_\_ ; PARSONS, G. L. Feeding levels of the southern brown shrimp *P. sub*. In response to food dispersal. *J. World Aquacult. Soc.*, v. 30, p.331-348, 1999.
- OSTRENSKY, A. *Estudos para viabilização dos cultivos comerciais de camarões marinhos no litoral do Estado do Paraná, Brasil*. 1997. 235 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Dep. de Zoologia, Curitiba, 1997.
- PARÁ. Secretária de Agricultura do Estado. *Estimativas de produção e demanda da pesca extrativa e aqüicultura no Estado do Pará, 2007*. Belém, 2002. 45p. (Relatório Econômico)
- PEREIRA, L. A. *Comparação entre os cultivos de camarão *Litopenaeus vannamei* (Bonne 1931) em tanques-rede empregados na baía de Guaratuba e na baía de Paranaguá, estado do Paraná, Brasil*. Monografia (Bacharelado em Biologia) – Setor de Ciências Biológicas e da Saúde. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2001.
- ROCHA, I. P. Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha brasileira: In : CONGRESSO SUL-AMERICANO DE AQUICULTURA, 1.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA , 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAMARÕES, 5., 1998, Recife. *Anais...Recife*, 1998.p.213-236.
- ROSENBERRY, B. (Ed.). *Shrimp news international. World shrimp farming*. New York, 1997. 284 p. (Annual Report)
- SCORVO FILHO, J.D.; MARTIN, N.B.; AYROSA, L.M.S. Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/98. *Informações Econômicas*, v.28, n.3, p.41-58, mar.1998.
- WASIELESKY Jr., W. *Cultivo de juvenis do camarão *Farfantepenaeus paulensis* (Decapoda, Penaeidae) no Estuário da Lagoa dos Patos: Efeitos de parâmetros ambientais e manejo de cultivo*. 2000. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Setor de Oceanografia Biológica, Universidade do Rio Grande, 2000.



WORLD BANK. *Report on shrimp farming and the environment – can shrimp farming be undertaken sustainability? A discussion paper designed to assist in the development of sustainable shrimp aquaculture.* S.I., 2001.

\_\_\_\_\_ ; NACA; WWF; FAO. *Shrimp farming and the environment.* A World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program “To analyze and share experiences on the better management of shrimp aquaculture in coastal areas”. Synthesis report. Bangkok, 2003. 126 p.