



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

SITUAÇÃO ATUAL DO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei* NO NORDESTE BRASILEIRO, PRINCIPALMENTE NO ESTADO DO CEARÁ.

MANUEL PAZ LUÍS PINTO

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

**FORTALEZA – CEARÁ – BRASIL
SETEMBRO/2002**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P729s Pinto, Manuel Paz Luís.

Situação atual do cultivo de camarão marinho *Penaeus vannamei* no nordeste brasileiro, principalmente no estado do Ceará / Manuel Paz Luís Pinto. – 2002.

43 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2002.

Orientação: Prof. Dr. Marco Antônio Igarashi.

1. Engenharia de Pesca. 2. Camarões. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marco Antônio Igarashi
Orientador/Presidente

Prof. Dr. José Wilson Calíope de Freitas
Membro

Prof. M. Sc. Carlos Riedel Porto Carreiro
Membro

VISTO:

Prof. Dr. Moisés Almeida de Oliveira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof^a. M. Sc. Maria Selma Ribeiro Viana
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

Aos meus pais, Paz José Pinto e Adelina Adão Luís, que contribuíram para minha vinda ao Brasil e aos meus irmãos e mãe de minhas filhas pela compreensão e cuidados na minha ausência.

Às minhas filhas, Elsa da Silva Pinto, Celma Marília da Silva Pinto e Ludmila da Silva Pinto por compreenderem minha ausência durante minha formação.

Aos meus familiares em geral.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Marco Antonio Igarashi, pela oportunidade e apoio durante a realização deste trabalho e parte da minha vida acadêmica.

À minha namorada Elizete Américo da Silva, pelo companheirismo, dedicação, ajuda e pelos dias e noites dedicados à realização deste trabalho.

Aos professores do Departamento de engenharia de Pesca pelos ensinamentos e atenção prestados durante minha passagem no departamento em especial: Prof^a. Silvana, Prof. Alexandre, Prof^a. Selma, Prof. Aldeney, Prof. Jarbas, Prof^a. Elizabeth, Prof^a. Maria Lúcia e Prof. José Bezerra.

Ao Engenheiro de Pesca Enox de Paiva Maia pela oportunidade de estágio, pela concessão de material bibliográfico e fotográfico.

Ao casal José de Paula Júnior e Edilene Américo Silva, por concederem sua residência e seu computador para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso pela convivência nestes anos, em especial Matheus Carvalho de Carvalho pela ajuda na montagem da apresentação deste trabalho.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram para minha formação.

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | PRODUÇÃO BRASILEIRA | 3 |
| 3 | PRODUÇÃO DO NORDESTE | 5 |
| 4 | PRODUÇÃO CEARENSE | 7 |
| 5 | TÉCNICAS DE CULTIVO | 13 |
| 5.1 | Maturação e reprodução | 13 |
| 5.2 | Larvicultura | 14 |
| 5.3 | Engorda | 18 |
| 5.4 | Processamento | 24 |
| 5.5 | Comercialização | 29 |
| 6 | CARCINICULTURA E MEIO AMBIENTE | 29 |
| 6.1 | Impactos sobre a ocupação dos solos | 30 |
| 6.2 | Impactos sobre recursos hídricos | 31 |
| 6.3 | Impactos sobre a biodiversidade | 32 |
| 6.4 | Impactos químicos | 32 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 33 |
| 8 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 34 |

RESUMO

O Nordeste brasileiro possui um considerável potencial para o desenvolvimento do cultivo de camarão marinho. Considerando a importância da carcinicultura, seu amplo e contínuo crescimento no Nordeste, este trabalho faz uma revisão bibliográfica dos dados econômicos, ambientais e sociais gerados pela atividade nos últimos anos no Nordeste brasileiro e em particular no Estado do Ceará.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------------|---|-----------|
| Figura 1 | Dados sobre o cultivo de camarão no Estado do Ceará, 1996-2000. | 8 |
| Figura 2 | Exportações cearenses de camarão, 1999-2002. | 12 |
| Figura 3 | Aerador artificial, Aracati – CE, 2002. | 20 |
| Figura 4 | Bandejas, Aracati – CE, 2002. | 21 |
| Figura 5 | Rede de despesca, Cumbe – CE, 2002. | 22 |
| Figura 6 | Despesca, Cumbe – CE, 2002. | 22 |
| Figura 7 | Tanque berçário intensivo, Aracati – CE, 2002. | 22 |
| Figura 8 | Viveiro abastecido com água, Aracati – CE, 2002. | 23 |
| Figura 9 | Viveiro seco, Aracati – CE, 2002. | 24 |
| Figura 10 | Tanques de imersão em metabissulfito na despesca, Cumbe – CE, 2002. | 25 |
| Figura 11 | Acondicionamento nas caixas isotérmicas, Cumbe – CE, 2002. | 25 |
| Figura 12 | Acondicionamento nas caixas isotérmicas, Cumbe – CE, 2002. | 25 |
| Figura 13 | Entrada do camarão para a sala de beneficiamento, Fortim – CE, 2002. | 26 |
| Figura 14 | Camarão sendo selecionado por tamanho manualmente, Fortim – CE, 2002. | 26 |
| Figura 15 | Camarão sendo selecionado por tamanho mecanicamente, Fortim – CE, 2002. | 26 |
| Figura 16 | Embalagem para exportação, Fortim – CE, 2002. | 27 |
| Figura 17 | Embalagem do camarão para exportação com película de plástico, Fortim – CE, 2002. | 27 |
| Figura 18 | Caixas empacotadas para exportação, Fortim – CE, 2002. | 27 |
| Figura 19 | Sacos empacotados para comercialização interna, Fortim – CE, 2002. | 27 |
| Figura 20 | Câmara frigorífica de estocagem, Fortim – CE, 2002. | 28 |
| Figura 21 | Máquina de triturar gelo, Fortim – CE, 2002. | 28 |
| Figura 22 | Armazém de gelo, Fortim – CE, 2002. | 28 |
| Figura 23 | Derrubada dos mangues, Aracati – CE, 2002. | 31 |
| Figura 24 | Efluentes dos viveiros, Aracati – CE, 2002. | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| Tabela 1 | Distribuição da Área e da Produção Nordestina de Camarão Cultivado por Estado nos anos 2000 – 2001. | 5 |
| Tabela 2 | Principais Estados exportadores de camarão, 1999-2002. | 6 |
| Tabela 3 | Dados sobre o cultivo de camarão marinho no Estado do Ceará, 1999-2002. | 8 |
| Tabela 4 | Produção de pós-larvas de <i>P. vannamei</i> no Estado do Ceará. | 9 |
| Tabela 5 | Área (ha), número de fazendas e participação relativa (%) dos empreendimentos de carcinicultura marinha por estuário no Estado do Ceará. | 10 |
| Tabela 6 | Dados sobre exportações cearenses de camarão, 1999-2002. | 11 |
| Tabela 7 | Densidades sugeridas para os diferentes estágios larvais. | 15 |
| Tabela 8 | Algumas das espécies de microalgas mais utilizadas em laboratório de produção de pós-larvas de camarões marinho. | 16 |

SITUAÇÃO ATUAL DO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei* NO NORDESTE BRASILEIRO, PRINCIPALMENTE NO ESTADO DO CEARÁ.

MANUEL PAZ LUÍS PINTO

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o litoral nordestino é considerado ideal para cultivo de camarões marinhos. A região possui extensas áreas costeiras com temperaturas médias elevadas, possibilitando a criação de camarões durante todo o ano. A nível experimental, as primeiras tentativas de cultivo de camarões no país começaram nos anos 70 no Estado do Rio Grande do Norte, com a espécie nativa *Penaeus brasiliense* e o camarão exótico *Penaeus japonicus*. No início da década de 80, órgãos do Governo Federal começaram a promover a exploração racional dos recursos marinhos, através de incentivos e créditos financeiros. Tal iniciativa induziu a implementação das primeiras camaroniculturas comerciais no país. (NUNES, 2001)

Segundo o mesmo, a construção dos projetos pioneiros na região Nordeste foi encorajada para criar um uso alternativo das áreas costeiras abandonadas pela atividade salineira. Na época, os métodos artesanais de extração de sal tornaram-se obsoletos na medida em que foram adotadas técnicas mecanizadas de produção. Erros e tentativas caracterizaram a primeira fase de desenvolvimento da indústria de cultivo de camarões no país. Logo após alguns anos em funcionamento, muitos empreendimentos começaram a enfrentar dificuldades de ordem técnica e financeira. Grande parte dos recursos governamentais não foram investidos de forma condigna, resultando em fazendas de cultivo carentes de infraestrutura básica e suporte técnico especializado. Neste período, um outro grande entrave para consolidação da atividade deveu-se a uma precária indústria de

insumos básicos. Na época não existia uma oferta consistente de larvas de camarões ou rações balanceadas apropriadas para a engorda. Outros obstáculos incluíram o uso de áreas consideradas inadequadas para o cultivo de camarões, erros de engenharia e construção de viveiros, além da restrita tolerância do *P. japonicus* às elevadas condições de salinidade e temperatura de algumas áreas do litoral Nordestino. Essas dificuldades geraram produções irregulares e produtividade que raramente excediam 0,2 ton/ha/ciclo.

Este trabalho tem como importância a revisão bibliográfica da expansão da carcinicultura nos últimos cinco anos no Nordeste, em particular no Estado do Ceará, possibilitando maior difusão do conhecimento da atual situação da carcinicultura no referido Estado, dado ao grande interesse suscitado pela atividade com a introdução do camarão branco do Pacífico.

Considerando a importância da carcinicultura no Nordeste, com ênfase no Estado do Ceará, o presente trabalho tem como objetivo a análise da situação atual da carcinicultura e todas as atividades que delas advém. Tendo como principais objetivos específicos: - verificar a expansão da carcinicultura no Estado do Ceará nos últimos cinco anos; - quantificar e analisar a evolução das indústrias de processamento de camarão, indústrias de rações e insumos e laboratórios de larviculturas; - quantificação dos dados de produção, geração de empregos diretos e indiretos, principais consumidores externos e internos; - estudar a relação de impactos da carcinicultura sobre o meio ambiente.

Os dados que deram origem a este trabalho foram obtidos através da revisão bibliográfica de trabalhos relacionado com a temática (revistas, relatórios, monografias, etc), visitas a órgãos públicos (Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará- SEMACE; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente- IBAMA; Centro de Tecnologia em Aqüicultura – CTA/UFC; Laboratório de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC; Federação das Industrias do Estado do Ceará- FIEC) e registros fotográficos (COMPESCAL – Aracati e Fortim).

Foram feitos levantamentos das empresas em funcionamento (registradas na ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão), bem como obtidos valores sobre a produção, produtividade, técnica de cultivo, custo de produção e

mercado. Com os dados obtidos na pesquisa bibliográfica foram elaborados tabelas e gráficos submetidos a análises e discussões.

2. PRODUÇÃO BRASILEIRA

Por volta de 1987, iniciou-se o cultivo semi-intensivo do camarão branco do pacífico *Penaeus vannamei*. Em 1994, iniciou-se no Brasil a produção de rações balanceadas direcionadas para o cultivo semi-intensivo do *P. vannamei*. Somente entre os anos de 1996 e 1999, o crescimento na produção anual variou entre 67% e 86% . (NUNES, 2001)

A carcinicultura marinha brasileira, após atravessar diferentes crises, vem apresentando uma tendência de crescimento nos últimos anos, indicada pelo pequeno aumento da produção de 3.600t no ano de 1997 (GESTEIRA, 1998) para 35.310t em 2001 com estimativas de 49.880t para o ano de 2002 (PLATAFORMA TECNOLÓGICA DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO, 2001). Pelos cálculos realizados após a análise dos dados acima, nota-se que para o ano de 2002 haverá um incremento da produção na ordem de 141,26%, contando da produção alcançada em 2001, o que representará um aumento na arrecadação bruta, geração de empregos, etc.

Segundo GESTEIRA (1998), este crescimento é resultado principalmente das melhorias das técnicas de cultivo, construção de novas fazendas dentro dos padrões técnicos mais adequados, melhor qualificação da mão de obra e introdução da espécie exótica *Penaeus vannamei*.

Citando ainda o mesmo autor, no ano de 1998 existiam 113 fazendas de cultivo de camarão marinho no Brasil, o que perfazia um total de 4.505 ha. Segundo ABCC (2002), até 2001 estavam computadas 507 fazendas, perfazendo um total de 8.500ha em todo o Brasil.

O número de larviculturas também cresceu. No ano de 1998, citando Gesteira 1998, a capacidade instalada de produção aumentou 266%, saltando de 1,2 bilhões de pós-larvas/ano em 1996, para 3,2 bilhões oriundas dos laboratórios

em operação em todo Brasil. Em 2000, existiam em todo Brasil 17 laboratórios de maturação e larvicultura, que produziram em cifras globais 4 bilhões de pós-larvas destinadas ao povoamento dos viveiros de cultivo. Atualmente existem 24 laboratórios com uma produção de 753.433.000 pós-larvas/ mês, o que representa o equivalente a 9.041.196.00 pós-larvas/ano. (ABCC, 2002).

Em 2000, existiam 3 fábricas de ração que processam alimento concentrado para o camarão.(PLATAFORMA TECNOLÓGICA DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO, 2001). O item ração continua sendo um dos insumos que mais elevam os custos do cultivo. A ração tem a maior participação percentual nos custos de produção das fazendas que cultivam camarão, seguido da aquisição das pós-larvas. O número de fábricas de ração para camarão existentes em todo o país ainda é insuficiente, fato este que deve também ser objeto de preocupação, considerando que o crescimento da atividade irá exigir uma maior oferta do produto.

Segundo MADRID (2002), atualmente com uma produtividade média de 4.000 kg/ha/ano, o Brasil está entre os primeiros países produtores de camarão cultivado. Entretanto, dependendo do sistema e da técnica utilizada, a produção de camarão pode chegar a algumas centenas de quilogramas, ou a mais de 5.000 kg/ha/ano em sistemas semi-intensivos. Algumas empresas que usam tecnologia mais intensiva estão conseguindo uma produtividade de aproximadamente 9.000 kg/ha/ano.

Segundo PANORAMA DA AQUICULTURA (2000), no Brasil, nos últimos dois anos, o cultivo de camarões marinhos destacou-se como atividade mais lucrativa em todo "agronegócio". Segundo a mesma revista, no mesmo período o faturamento das exportações de carnes subiu 20%, o de frutas 30% e o de camarão a incrível marca de 1700%. Além disso, o cultivo de camarão é uma das atividades do agronegócio que gera mais empregos por hectare, um para um, perdendo somente para o cultivo de uva irrigada. Ainda apresenta uma das menores necessidades de investimento para gerar um emprego: U\$S 13.880,00, comparando com U\$S 91.000,00 do setor automobilístico; U\$S 220.000,00 do setor químico e U\$S 66.000,00 do turismo. A utilização de mão-de-obra não

qualificada também é um dos grandes atributos da carcinicultura marinha. (ABCC, 2002).

3. PRODUÇÃO DO NORDESTE

O Nordeste aparece com uma produção total de 37.575t, numa área de 7.704 ha representadas por um número total de 459 fazendas, com produtividade média de 4.657kg/ha. Na TABELA 1 estão mostradas a área e produção dos Estados do Nordeste produtores de camarão, 2000-2001.

TABELA 1: Distribuição da Área e da Produção Nordestina de Camarão Cultivado por Estado nos anos 2000 – 2001.

| ESTADOS | 2000 | | 2001 | |
|---------------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| | Área cultivada em (ha) | Produção (ton) | Área cultivada em (ha) | Produção (ton) |
| Rio Grande do Norte | 1.752 | 7.000 | 2.024 | 9.061 |
| Bahia | 1.510 | 6.900 | 1.710 | 6.840 |
| Ceará | 982 | 4.960 | 1.619 | 11.333 |
| Pernambuco | 670 | 2.630 | 977 | 4.311 |
| Piauí | 425 | 1.082 | 503 | 2.112 |
| Paraíba | 420 | 1.300 | 531 | 2.124 |
| Maranhão | 64 | 160 | 113 | 452 |
| Sergipe | 47 | 188 | 217 | 1.302 |
| Alagoas | 20 | 50 | 10 | 40 |

Fonte: ABCC, (2002).

No ano de 2001, o Nordeste estava representado por 20 laboratórios de produção de pós-larvas com uma produção de 7.565.150.000 pós-larvas/ano com perspectiva para o ano 2002 de 14.252.320.000 pós-larvas/ano (ABCC, 2002).

No Nordeste, o Rio Grande do Norte se destacou tanto no número de laboratórios (6) quanto na produção de pós-larvas (2,56 bilhões), cifras que correspondem, respectivamente, a 27,3% e 32,3% dos totais em nível nacional no ano de 2001. As projeções para o ano 2002 superam com folga as necessidades de pós-larvas do setor de engorda para que possa chegar à meta de 60.000 ton projetadas para o ano de 2002. A produção mensal de náuplios indica que os

laboratórios têm capacidade instalada para atender uma duplicação da produção de pós-larvas, o que representa um fator de segurança para os produtores nacionais (ABCC, 2002).

A TABELA 2 mostra os principais Estados exportadores de camarão no quadriênio 1999 – 2002*, em que o Ceará ocupou a primeira posição no ano de 2001 com uma arrecadação de 30 milhões de dólares.

TABELA 2: Principais Estados exportadores de camarão, 1999-2002.

| Estados | Total exportado em U\$S | | | |
|---------------------|-------------------------|------------|------------|-----------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002* |
| Pará | 24.223.183 | 29.196.857 | 19.583.250 | 6.224.332 |
| Ceará | 6.228.967 | 20.381.566 | 30.957.195 | 5.082.584 |
| Bahia | 2.800.268 | 19.010.215 | 20.777.319 | 129.435 |
| Piauí | 1.917.515 | 5.321.073 | 5.044.257 | 462.915 |
| Pernambuco | 1.711.948 | 13.292.822 | 18.388.978 | 4.581.564 |
| Rio Grande do Norte | 1.558.254 | 13.460.698 | 28.832.708 | 4.106.565 |
| Rio Grande de sul | 1.126.344 | 9.539.732 | 840.140 | 241.574 |
| Santa Catarina | 445.636 | 1.791.153 | 1.029894 | 127.725 |
| Alagoas | 156.459 | 330.825 | ** | ** |
| São Paulo | 102.489 | ** | 770.207 | ** |
| Sergipe | ** | ** | ** | 231.801 |
| Demais Estados | 6.248 | 706.666 | 973.380 | ** |

Fonte :FIEC (Federação das Indústrias do Estado do Ceará) / CIN (Centro Internacional de Negócios do Ceará), 2002.

* Dados até Maio de 2002.

**Ausência de dados.

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior, durante 2001, operaram na região Nordeste 39 unidades de processamento industrial de camarão para o mercado exterior, que representam umas 30 empresas de porte pequeno e médio. A distribuição das unidades por Estado é a seguinte: Maranhão, (1); Piauí, (5); Ceará, (15); Rio Grande do Norte, (8); Paraíba, (1); Pernambuco, (5); Alagoas, (1); e Bahia, (3) (ABCC, 2002).

A ABCC estima que o volume de camarões de viveiros exportado pelo Nordeste, em 2001, ficou limitado a 21.210 ton pela falta de uma maior capacidade instalada de congelamento na região. Tanto assim que várias empresas estão realizando investimentos para ampliação de suas instalações de frio para que possam processar, em 2002, a projetada cifra de 40.000 toneladas para o mercado exterior. (ABCC, 2002).

Segundo MAIA (2002), o Nordeste, com seu pioneirismo indubitável, além de suprema em tecnologia, deteve, em 2001, 94% de toda a produção nacional, quantificada em 40 mil ton, das quais 21.210 foram exportadas, gerando uma receita de US\$ 108,8 milhões. ROCHA (2001), por sua vez, afirma que somente o litoral da região Nordeste possui cerca de 300.000 hectares propícios para a exploração da carcinicultura marinha, cuja viabilização poderia produzir 1,0 milhão de toneladas/ano, gerar US\$ 6 bilhões e 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos. Segundo o mesmo autor, nesta região existem cerca de 30.000 hectares de viveiros e salinas desativadas, cuja viabilização com o cultivo de camarão poderia produzir 100.000 ton/ano, que representariam em curto prazo uma receita anual global para os produtores da ordem de R\$ 700.000.000 e uma geração de 150.000 empregos diretos e indiretos.

4. PRODUÇÃO CEARENSE

No biênio 1997 – 1998, o Estado do Ceará respondia por uma produção de 531 ton oriundas de 692 ha (GESTEIRA, 2001). Em 2001 o Estado do Ceará já respondia por 83 fazendas, ocupando uma área total de 1.619 ha, o que representa 19,04% do total da área cultivada no Brasil (ABCC, 2002). Quanto à produção, podemos verificar que houve um incremento de 2.134,27% só no Estado do Ceará, com uma produtividade média de 7.002kg/ha/ciclo como nos mostra a TABELA 3. No ano de 1998, a duração do ciclo de cultivo ficou em média entre 53 e 107 dias, com uma estocagem de 25 camarões/m² (GESTEIRA, 1998).

Já segundo NUNES (2001), o período de engorda dura entre 90 e 150 dias numa estocagem de 60 camarões/m².

TABELA 3: Dados sobre o cultivo de camarão marinho no Estado do Ceará, 1999-2002.

| Especificação | Ano | | | |
|-----------------------------------|------|------|-------|--------|
| | 1996 | 1998 | 2000 | 2001* |
| Área total (ha) | 502 | 692 | 982 | 1.619 |
| Produção (t) | 134 | 531 | 4.960 | 11.333 |
| Produtividade média (kg/ha/ano) | 268 | 767 | 5.051 | 7.002 |
| Produtividade média (kg/ha/ciclo) | 335 | 784 | 1.267 | 2.334 |
| Laboratório de larvicultura (n°) | 01 | 01 | 02 | 04 |

Fonte: ABCC (2002).

* Até a data da realização da tabela, não estavam computados os dados de 2002.

A FIGURA 1 mostra dados que confirmam a consolidação da atividade no Estado do Ceará, traduzida em significativo incremento na área cultivada, produção e produtividade.

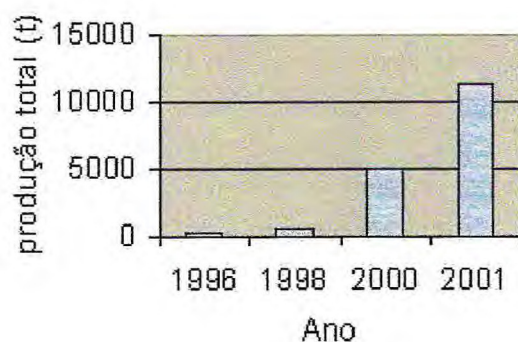


FIGURA 1: Dados sobre o cultivo de camarão no Estado do Ceará, 1996-2000.

Segundo GESTEIRA (2001), esta grande expansão deve-se ao sucesso observado nos empreendimentos em carcinicultura nos últimos anos no Estado do Ceará, fruto do aperfeiçoamento das técnicas de produção, qualificação da mão-de-obra e construção de fazendas dentro de elevados padrões de qualidade. Esse acréscimo no número de fazendas e conseqüente aumento da produção, segundo GESTEIRA (2001), resultou numa maior credibilidade dos órgãos financiadores e despertou o interesse dos investidores em diferentes níveis.

O Estado do Ceará está representado por 4 laboratórios discriminados na TABELA 4 que têm uma capacidade de produção de 893.000.000 pós-larvas/ano, com projeções para 2002 de 2.254.000.000 pós-larvas (ABCC, 2002). Isto representa 16,66% dos laboratórios de todo o Brasil, e 9,87% da produção total de pós-larvas/ano.

TABELA 4: Produção de pós-larvas de *P. vannamei* no Estado do Ceará.

| Empresa | Capacidade em 2001(milhões) | | | Projeção 2002(milhões) | | |
|------------|-----------------------------|----------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|
| | Náuplios/mês | Pós-larvas/mês | Pós-larvas/ano | Náuplios/mês | Pós-larvas/mês | Pós-larvas/ano |
| Aquacrusta | - | 9,2 | 110,4 | - | 40,0 | 480,0 |
| Compescal | 180,0 | 50,0 | 150,0 | 600,0 | 90,0 | 1.000,0 |
| Equabras | - | 52,0 | 528,0 | 500,0 | 52,0 | 624,0 |
| lab 3 | | | | | | |
| Seafarm | - | - | 105,0 | - | - | 150,0 |

Fonte: ABCC, (2002).

No Ceará, a produção de camarão está crescendo tremendamente e espera-se um aumento na produção e na qualidade do camarão pelos próximos anos. Atualmente, pela localização dos viveiros e ao tamanho das fazendas por Estados da federação, e ainda pela área cultivada, o Ceará ocupa a segunda posição, com um total de 83 fazendas com uma área de 1.619 ha, sendo: 69 pequenas ocupando 525 ha; 11 de tamanho médio, ocupando 501 ha; e 3 fazendas grandes, ocupando uma área de 592 ha. (ABCC, 2002). Nota-se pelos dados acima uma predominância no número dos pequenos produtores. O crescimento do número de pequenos produtores deve-se a dois fatos: acesso a financiamento com reduzida taxa de juros anuais e adoção do sistema de parcerias com as grandes empresas que fornecem insumos, assistência técnica e

compram a produção. Desse modo, os pequenos produtores passam a trabalhar dentro de ótimos padrões técnicos, que lhes garantem uma melhor produção e produtividade (GESTEIRA, 2001). Atualmente, o Ceará explora apenas 17% dos 8.000 ha de salinas disponíveis para sediar a atividade (DIÁRIO DO NORDESTE, 2002).

A distribuição das fazendas e sua participação relativa por estuários no Ceará encontram-se na TABELA 5. Segundo GESTEIRA (2001), as maiores concentrações localizam-se nos estuários dos rios Jaguaribe (31) e Pirangi (21), ocupando áreas de 796,0 ha e 938,4ha respectivamente, e ultrapassando aquelas definidas como prioritárias pela FUNCEME (GESTEIRA, 2001).

Por outro lado existem algumas áreas estuarinas, como do Timonha e Zumbi, com baixa ocupação. No primeiro estuário são levantados os pontos negativos com respeito a distância dos grandes centros, deficiência de energia elétrica e riscos de inundações (FUNCEME em GESTEIRA, 2001).

TABELA 5: Área (ha), número de fazendas e participação relativa (%) dos empreendimentos de carcinicultura marinha por estuário no Estado do Ceará.

| Estuário | Área (ha) | Número de Fazendas | Participação (%) | Área Prioritária (ha) |
|---------------|---------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| Acaraú | 384,5 | 9 | 9,6 | 384,0 |
| Barra Grande | 93,0 | 3 | 2,3 | - |
| Boqueirão | 250,0 | 1 | 6,2 | - |
| Ceará | 200,0 | 1 | 5,0 | 209,0 |
| Choró | 88,6 | 1 | 2,2 | 197,0 |
| Coreaú | 72,8 | 2 | 1,8 | 908,0 |
| Curu | 9,5 | 1 | 0,3 | - |
| Jaguaribe | 796,0 | 31 | 19,9 | 746,0 |
| Mal cozinhado | 593,0 | 1 | 14,8 | - |
| Mundaú | 155,0 | 2 | 3,9 | 133,0 |
| Pacoti | 170,0 | 1 | 4,2 | 191,0 |
| Pirangi | 938,4 | 26 | 23,4 | 452,0 |
| Pontal | 66,0 | 1 | 1,6 | - |
| Tapuio | 86,9 | 2 | 2,2 | - |
| Timonha | 72,0 | 2 | 1,8 | 2103,0 |
| Zumbi | 31,5 | 2 | 0,8 | 685,0 |
| Total | 4007,2 | 86 | 100 | 6405,0 |

Fonte : GESTEIRA (2001).

O Estado do Ceará, atualmente, comanda a produção de camarão no Brasil com produção de 11.333 toneladas no ano de 2001, com uma produtividade de 7.002 kg/ha. (ABCC, 2002). Quanto às exportações, o Estado do Ceará também sai na frente. O camarão cultivado contribuiu com 6,2 milhões de dólares no ano de 1999 (GESTEIRA, 2001). Em 2000, foram exportadas 2,1 mil toneladas, com um faturamento de US\$ 24 milhões. Em 2001, como evidência do seu crescimento, foram exportadas 4,7 mil toneladas, gerando receita superior a US\$ 35 milhões. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2002). No ano de 2001 (meses de Janeiro a Maio), o camarão congelado representava o 6º produto na pauta de exportação do Estado, tendo ultrapassado a lagosta que passou para a 8º posição. A participação desse produto na pauta do Estado passou de 1,68% em 1999 para 4,12% em 2000 e nos primeiros cinco meses de 2001, já representava 6,3% (GESTEIRA, 2001).

A TABELA 6 nos mostra a arrecadação em dólar das exportações cearenses do quadriênio 1999-2002*. Analisando os dados abaixo, podemos verificar que a arrecadação de Janeiro a Maio de 2002 já correspondia a 3,99% da arrecadação total do triênio 1999 – 2001, indícios de que o ano de 2002 terá um faturamento superior a 100% do valor total arrecadado no referido triênio. Se compararmos a arrecadação de janeiro a Maio de 2002 com a arrecadação do mesmo período de 2001, verificamos um incremento de 187,56%. Isto notabiliza os investimentos feitos na área da carcinicultura bem como a conquista do mercado internacional pelos produtores cearenses.

TABELA 6: Dados sobre exportações cearenses de camarão, 1999-2002.

| País de destino | Total exportado em U\$S | | | |
|-------------------------------|-------------------------|------------|------------|-----------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002* |
| Estados Unidos | 4.319.462 | 9.105.158 | 15.481.267 | 2.253.927 |
| Espanha | 1.537.005 | 8.120.553 | 9.646.414 | 915.499 |
| França | 372.500 | 3.136.843 | 3.493.612 | 689.961 |
| Países Baixo (Holanda) | ** | ** | 1.474.496 | 894.312 |
| Portugal | ** | ** | 199.000 | ** |
| Japão | ** | ** | 106.738 | ** |
| Chile | ** | 19.012 | ** | ** |
| Bélgica | ** | ** | ** | 84.880 |
| Total exportado | 6.228.967 | 20.381.566 | 30.957.195 | 4.838.679 |

Fonte :FIEC(Federação das Indústrias do Estado do Ceará)/CIN(Centro Internacional de Negócios do Ceará), 2002.

* Dados até Maio de 2002.

** Ausência de dados.

Analisando os dados da FIGURA 2, podemos perceber um crescimento da arrecadação da ordem de 327,2% do faturamento anterior (1999) em 2000, um crescimento astronômico. Já no ano de 2001, houve uma redução neste crescimento que foi da ordem de 151,88%, motivado pela recessão econômica nos países desenvolvidos, certas políticas protecionistas de alguns destes, bem como a concorrência no mercado internacional. Até Maio de 2002, verificamos um considerável aumento, comparando com o mesmo período de 2001, isto é, um aumento de 187,52%, um indicativo ótimo de escoamento de produção e arrecadação de divisas.

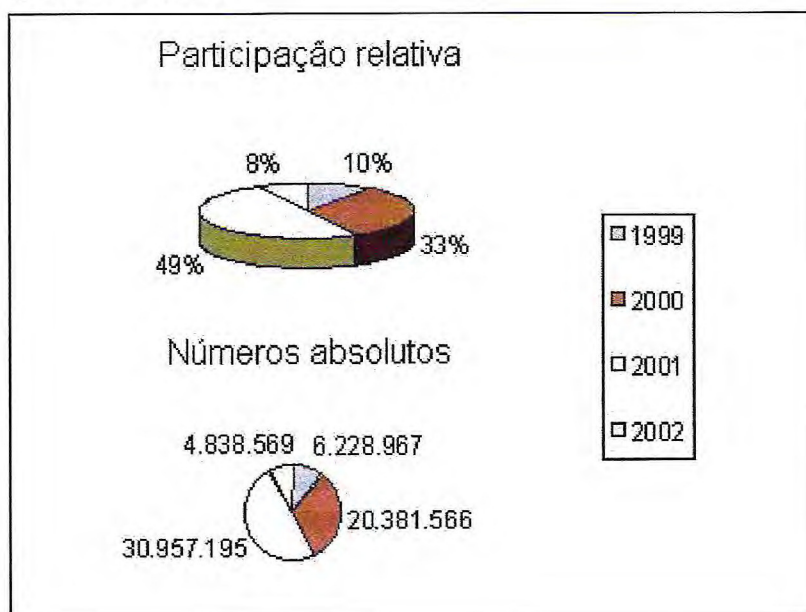


FIGURA 2: Exportações cearenses de camarão, 1999-2002*.

FONTE: FIEC/CIN, 2002.

* Dados de Janeiro a Maio

Do total arrecadado no quadriênio 1999 – 2002, verificamos um crescimento exponencial em que o ano de 1999 representava 10% do total, aumentando para 33% em 2000, para 50% em 2001 e, somente nos meses de Janeiro a Maio de 2002, já representava 8% da produção total do quadriênio analisado.

Sob o ponto de vista social, a atividade da carcinicultura significa geração de emprego e renda. Segundo ROCHA (2001) em GESTEIRA (2001), a carcinicultura gerou no Estado do Ceará, no ano de 2000, seis mil empregos diretos e indiretos e um faturamento global de 30 milhões de dólares.

5. TÉCNICAS DE CULTIVO

O camarão marinho cultivado em todo o mundo tem a sua cadeia de produção constituída por três segmentos produtivos que lhe atribuem as características de agronegócio e que podem ser operacionalizados individualmente ou de forma integrada: o laboratório de maturação e larvicultura; a fazenda de crescimento e engorda de camarão; e o centro de processamento do produto para o mercado consumidor. Aqui, abordamos a atividade dividindo-a em 5 etapas: maturação e reprodução, larvicultura, engorda, beneficiamento e comercialização.

5.1 Maturação e reprodução

O primeiro estágio de produção no cultivo de camarões inicia-se com a despesca. É neste momento que são selecionados espécimes com características adequadas a reprodução. Os camarões selecionados para serem utilizadas como futuros reprodutores são indivíduos saudáveis e de tamanho corporal acentuado (maiores de 15 g). O ciclo de maturação pode durar de três a seis meses, com camarões atingindo um peso final entre 35 a 45g (NUNES, 2001).

A utilização de matrizes originárias das próprias fazendas de cultivo reduziu por completo a dependência de estoques importados de reprodutores de *P. vannamei*. Essa autonomia permitiu que o ciclo de produção deste camarão fosse completamente dominado no país. Existem uma série de vantagens em adotar um ciclo fechado de produção, entre as quais uma maior rotatividade das matrizes (a cada três a quatro meses) e uma menor possibilidade de introdução de novas enfermidades através da transferência internacional de camarões adultos. A perda das qualidades genéricas seja talvez a maior desvantagem no uso contínuo de matrizes providas de cativeiro. Especula-se, por outro lado, que as matrizes passam a desenvolver atributos genéticos singulares a região na qual foram introduzidos, tornando-se melhor imunizados (NUNES, 2001).

Os camarões machos e fêmeas são colocados em tanques. Segundo (IGARASHI, 1995) os tanques são circulares com capacidade para 10.000 litros com as paredes e o fundo pintado de preto. Através de tubo de PVC perfurado colocado sobre o tanque, a água é distribuída com fluxo constante. Este fluxo é regulado de forma que 100% da água seja trocada e se mantenha uma taxa alta de oxigênio. A temperatura é mantida entre 24 a 30° C, com salinidade próxima a 35ppt e pH entre 8 a 8,5. Para se evitar a penetração excessiva de luz utiliza-se uma cortina que controla a iluminação. A alimentação é fornecida duas vezes ao dia, uma de manhã a outra a tarde. Este alimento deve ser rico em proteínas e, para isto, deve-se utilizar, de preferência, mexilhão, ostra ou lula fresca. Caso não haja este tipo de comida utiliza-se ração para camarão. Os restos de alimento devem ser removidos todos os dias para manter uma boa qualidade da água. A densidade pode ser de até três indivíduos por metro quadrado, geralmente obedecendo uma relação de 1:1 (NUNES, 2001).

5.2 Larvicultura

Dois sistemas de larvicultura vêm sendo empregados: monofásico ou bifásico (JÚNIOR & NETO, 2001).

O sistema monofásico usa apenas um tanque de larvicultura, do começo ao fim do ciclo de produção.

No sistema bifásico, são empregados dois tanques de larvicultura. O primeiro é utilizado para se levarem as larvas até PL_1 ou PL_2 , em aproximadamente 12 dias de cultivo. Nesse caso, são usualmente utilizados tanques de 10.000 a 20.000 litros. Na Segunda fase, as pós-larvas são transferidas para tanques externos de até 60.000 litros, onde são mantidas por cerca de 8 a 12 dias, até chegarem a PL_8 ou PL_{12} (no mesmo lugar).

Apesar do aumento da carga de trabalho envolvido na utilização desse segundo método e da necessidade de possuir uma infra-estrutura adequada para sua aplicação, ele possui duas vantagens básicas sobre o sistema monofásico: a) a primeira é o fato do laboratório conseguir realizar um maior número anual de ciclos de produção, uma vez que os tanques internos ficam rapidamente disponíveis para um novo ciclo; b) a segunda é fato de se conseguir produzir pós-larvas maiores e mais fortes, uma vez que a densidade final é sempre menor que no sistema monofásico (no mesmo lugar). Na larvicultura de camarão marinho, a salinidade deve estar entre 30 e 40 ppt e deve haver uma disponibilidade de água oceânica de altíssima qualidade. A TABELA 7 sumariza os dados sobre densidade de estocagem em larvicultura do camarão *P. vannamei*.

TABELA 7: Densidades sugeridas para os diferentes estágios larvais.

| Estádio larval | Densidades larvas/litro |
|---------------------|-------------------------|
| Nv/ Z_{II} | 90-150 |
| Z_{III}/M_{I-III} | 70-90 |
| A partir de PL_I | 50-70 |

Alimentação

Na larvicultura são usados alimentos como (a) microalgas, (b) artemia e (c) alimento artificial, sendo que este último pode ser peletizado ou estrusado, com mais de 28% de proteína.

(a) Cultivo de microalgas

Apesar da existência de alimentos comerciais para uso na larvicultura de camarões marinhos, as microalgas “frescas”, ou seja, produzidas no próprio laboratório, continuam sendo imprescindíveis nesse processo produtivo. Além da alimentação direta de estádios larvais de camarões, as microalgas podem servir de alimentos para outros organismos utilizados na larvicultura de camarões, como é o caso do rotífero e da artemia, funcionar como recicladores de compostos nitrogenados eliminados pelas larvas e também seqüestrar (quelar) alguns metais que estão na coluna de água e que servem de alimento para as bactérias - função bacteriostática (JÚNIOR & NETO, 2001). A TABELA 8 lista algumas das microalgas mais utilizadas na larvicultura de camarão marinho.

TABELA 8: Algumas das espécies de microalgas mais utilizadas em laboratório de produção de pós-larvas de camarões marinho.

| Espécie | Característica | Organismos Alimentados |
|--------------------------------|---|---|
| <i>Isochrysis galbana</i> | Marrom- amarelada, móvel, tamanho 4-8 m | Rotíferos e larvas de camarão |
| <i>Nannochloropsis oculata</i> | Marrom-amrelada, imóvel, tamanho 4-6 m | Rotíferos, Artêmia, e larvas de camarão |
| <i>Tetraselmis</i> sp. | Verde, móvel (fototaxia positiva), tamanho 9-14 m | Rotíferos e larvas de camarão |
| <i>Chaetoceros gracilis</i> | Diatomácea, imóvel, tamanho 14-17 m | Artêmia e larvas de camarão |
| <i>Thalassiosira</i> sp. | Diatomácea, imóvel tamanho 11-17 m | Larvas de camarão |
| <i>Phaeodactylum</i> sp. | Diatomácea, imóvel, tamanho 12-25 m | Artêmia e larvas de camarão |

Um dos grupos mais utilizadas atualmente é o de microalgas pertencentes ao gênero *Chaetoceros* (*C. gracilis*, *C. ceratosporum* e *C. calcitrans*), que são algas de fácil produção e ricas em ácidos graxos polinsaturados (JÚNIOR & NETO, 2001).

A *skeletonema* sp também é um excelente alimento nas fases de zoea e mysis (IGARASHI, 1995).

Em geral, o sistema de produção adotado no país é do tipo unialgal, ou seja, cultivos em que se isola um inóculo da espécie que se deseja produzir e, a partir da multiplicação desse inóculo, obtêm-se grandes volumes de algas.

A partir dessa característica comum, o laboratório pode optar por um dos seguintes métodos de produção de microalgas: método "batch", também conhecido como método estacionário; semi contínuo e contínuo.

No método "batch", as culturas são sucessivamente transferidas para recipientes maiores, contendo água enriquecida com diferentes meios de cultura, antes de atingirem os patamares desejados, as algas são utilizadas como alimento das larvas de camarões. Alguns meios de cultura utilizados no cultivo de microalgas são: extrato de solo, água do mar enriquecida com nitratos e fosfatos, metais, meio de Guillard, meio de Conway, etc (JÚNIOR & NETO, 2001).

(b) Artêmia

Também conhecido como "camarão de salmoura" e internacionalmente como "Brine Shrimp" a Artêmia é um dos organismos-alimento mais utilizados no mundo todo e, como também é um crustáceo, a Artêmia é um excelente alimento para o camarão, qualquer que seja sua fase de vida (JÚNIOR & NETO, 2001).

Embora a maioria do cisto desidratado de artêmia seja importada, ele pode ser encontrado no Brasil, nas regiões de Grossos e Macau no Rio Grande do Norte. Os náuplios de Artêmia são considerados um excelente alimento em determinadas fases larvais dos camarões e podem ser fornecidos a partir de zoea II ou III (IGARASHI, 1995).

Determinadas espécies de artêmias crescem bem em águas com até 40° de temperatura e 120ppt de salinidade e suportam valores de -18°C e 340ppt (JÚNIOR & NETO, 2001).

Para eclodir os cistos devemos, de preferência, utilizar tanques cilíndricos e transparentes, e a água deve ser bem aerada de forma que os

cistos se distribuam uniformemente, sem aderirem às paredes do tanque. A temperatura da água deve estar, de preferência, entre 25 a 30°C. Dependendo da qualidade dos cistos, os náuplios nascerão entre 15 a 48 horas (variando com a temperatura) após o início da incubação (IGARASHI, 1995).

As larvas de camarões também podem ser alimentadas com rotíferos, geralmente na fase de zoea. A espécie mais apropriada e utilizada é o *Brachionus plicatilis* (IGARASHI, 1995).

Durante os primeiros 6 dias do estágio de pós-larva, pode-se também oferecer dietas artificiais, pequenas partículas de dietas secas, dietas microencapsuladas, peixe fresco moído e búzios triturados (IGARASHI, 1995).

5.3 Engorda

As instalações de engorda são constituídas basicamente de tanques berçários, e viveiros escavados de engorda, embora algumas fazendas também possuam pequenos viveiros berçários.

O processo de aprimoramento da tecnologia do cultivo é dinâmico e vem sendo realizado nas mais diversas áreas da cadeia produtiva, tanto no setor privado como no estatal, mediante programas de pesquisas e de validações tecnológicas. O uso dos conhecimentos derivados desses trabalhos científicos no manejo técnico e gerenciamento do agronegócio tem produzido resultados cada vez mais favoráveis em relação ao incremento da produtividade e melhoria da rentabilidade.

A tecnologia de maturação, reprodução e larvicultura da espécie *P. vannamei*, passo inicial do processo produtivo, está bem desenvolvida em ambientes de laboratórios que asseguram o fornecimento regular de pós-larvas de boa qualidade às fazendas de crescimento e engorda. A produção de alimentos concentrados pela indústria privada vem sendo submetida a um apreciável melhoramento tecnológico que resulta na oferta de rações mais ajustadas aos requerimentos dos camarões confinados. A evolução dos processos tecnológicos de manejo da qualidade da água de viveiros, principal variável para o êxito cultivo

que envolve métodos e práticas de fertilização, de alimentação e de monitoramento de parâmetros químicos e biológicos, está contribuindo para a obtenção de níveis de produtividade cada vez mais elevados e para consolidação como uma das mais rentáveis do setor primário da economia dos países produtores. A tecnologia do agronegócio é cada vez mais intensa em capital por unidade de área e, nos últimos tempos, está orientada para cultivos de maior densidade de camarões/m², sem renovação da água, com aeração mecânica e uma manipulação especial dos microorganismos presentes no ambiente aquático dos viveiros destinada à purificação da água (biofiltros) e ampliação da oferta do alimento natural do camarão (PLATAFORMA TECNOLÓGICA DO CAMARÃO MARINHO CULTIVADO, 2001).

As validações tecnológicas conduzidas por técnicos e produtores de camarão cultivado a partir do primeiro esforço programado para viabilizar sua produção comercial no Nordeste, entre 1978 e 1984, até o ano 2000, resultaram num processo cumulativo de novos conhecimentos que passaram a caracterizar um sistema de produção adaptado às condições de clima, água e solos predominantes nos estuários da costa brasileira (no mesmo lugar).

O sistema brasileiro de produção de camarão marinho cultivado, no ano 2000, sustentou uma produtividade nacional de 4.000 kg/ha/ano, este nível de produtividade, que coloca o Brasil entre os primeiros países produtores do mundo, é, portanto, o resultado de um persistente trabalho de vários anos e tem como principais características (no mesmo lugar):

Sistema de Produção: Semi-Intensivo

Espécie cultivada: *Penaeus vannamei*

Viveiros: Retangulares de tamanhos que podem variar entre 1,0 ha e 5,0 ha, dependendo da dimensão da fazenda.

Aeração artificial: Uso de aeradores mecânicos do tipo paddle wheel (pá rotativa) quando a densidade de povoamento dos viveiros é superior a 25 pós-larvas/m² de espelho d'água (FIGURA 3).



FIGURA 3: Aerador artificial, Aracati – CE, 2002.

Fertilização: Aplicação inicial utilizando 40kg de Uréia granulada e 4kg de Super Fosfato Triplo por hectare. Aplicações complementares durante o início do cultivo com o objetivo de assegurar um bom nível de produtividade primária ou alimento natural do camarão.

Taxas de estocagem inicial: Em geral, os viveiros são povoados com PL₂₀. As densidades de estocagem podem variar segundo a intensidade da aeração mecânica dentro dos limites de 30PL/m² a 60PL/m².

Sistema de Alimentação: Os camarões cultivados são arraçoados mediante o uso de bandejas de alimentação (sistema de comedouros) fixas no fundo do viveiro, na razão de 35 a 50 unidades/ha, distribuídas uniformemente (FIGURA 4). A frequência alimentar pode variar de 3 a 5 vezes ao dia, dependendo da densidade de estocagem.

Parâmetros físico-químicos: São registrados e analisados diariamente pH, temperatura, salinidade, transparência e oxigênio dissolvido, e, semanalmente, as concentrações de nitrato, nitrito e amônia.

pH: o pH da água de cultivo deve ser levemente alcalino entre 8,0 a 8,5. (IGARASHI, 1995).



FIGURA 4: Bandejas, Aracati – CE, 2002.

Temperatura: a temperatura da água do cultivo pode variar de 24 a 28°C, sendo que em temperaturas abaixo de 20°C ou acima de 31°C, pode retardar o crescimento. A temperatura ideal para os camarões está em torno de 28°C. (no mesmo lugar).

Salinidade: a salinidade, de preferencia deve estar em torno de 35ppt. (no mesmo lugar).

Transparência da Água: Para este parâmetro, que indica a concentração de fitoplâncton na água de viveiro, ou seja, a maior ou menor disponibilidade de alimento natural para o camarão (produtividade natural da água), os valores devem ficar entre 35 e 40 cm.

Oxigênio dissolvido: deve-se evitar que as concentrações de oxigênio dissolvido sejam mais baixas que 3ppm. Foram observadas que concentrações acima de 5ppm são aceitáveis para o cultivo.

Medições de Oxigênio Dissolvido: As medições de oxigênio dissolvido na água são realizadas diariamente nos intervalos de tempo de 06:00hs, 12:00hs, 16:00hs e 20:00hs, próximas à comporta de drenagem.

Biometrias: Para acompanhar o crescimento dos camarões são realizadas, semanalmente, pesagens, análises da consistência do exoesqueleto e presença de manchas, de uma amostra representativa da população de cada viveiro, oportunidade em que se observa o estado de saúde dos camarões cultivados.

Despesca: Os camarões são despescados mediante a drenagem da água através de uma malha apropriada, quando atingem um tamanho médio entre 11,0 e 12,0g. A despesca deve ser de preferência total. Fixa-se uma rede em forma de bainha na comporta de drenagem (FIGURAS 5 e 6). O

fundo da rede é aberto por onde passam os camarões para um puçá de alça de ferro e, daí, para os monoblocos (IGARASHI, 1995).



FIGURA 5: Rede de despesca, Cumbe – CE, 2002.



FIGURA 6: Despesca, Cumbe – CE, 2002.

Tratamento de Fundo de Viveiros: Após cada despesca os viveiros drenados permanecem em repouso por um período mínimo de 7 dias, para em seguida ser feito o revolvimento do solo de fundo e a aplicação de calcário dolomítico na razão de 1.000kg/ha a 2.500 kg/ha.

A grande maioria das novas fazendas no Brasil estão sendo construídas para operar com tanques berçários intensivos (FIGURA 7). Estes tanques são instalados ao ar livre, possuem uma forma retangular ou circular, com uma profundidade de até 1,2 m, sendo capazes de operar com altas densidades de estocagem (até 30 PL/L) e com um volume de água variando entre 30.000L e 80.000L (NUNES, 2001).

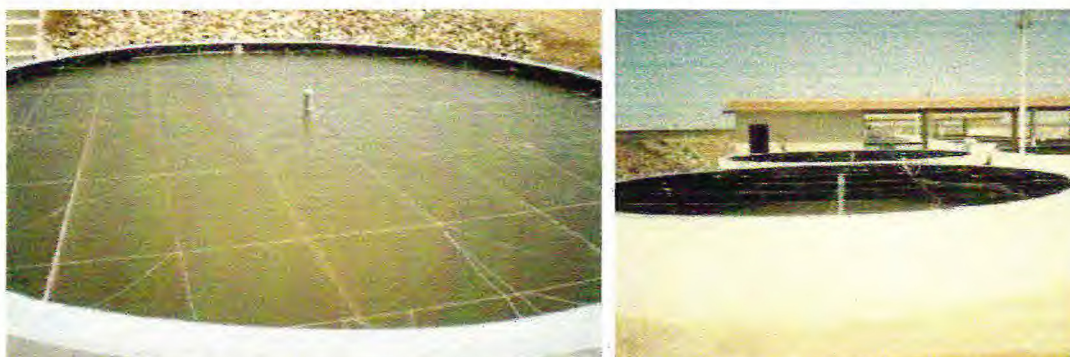


FIGURA 7: Tanque berçário intensivo, Aracati – CE, 2002.

Na alimentação, é fornecida 3 a 5% da biomassa existente em cada viveiro. A produtividade natural é incrementada através de uma fertilização inorgânica a base de uréia e superfosfato triplo. A ração, a base de ração peletizada é fornecida é 2 vezes ao dia, de preferência ao amanhecer e após o pôr-do-sol (IGARASHI,1995).

As fazendas de cultivo empregam dois tipos de estocagem: o método direto e o método indireto. O método indireto consiste na estocagem de pós-larvas, PL₁₀ ou mais avançada, em tanques berçários intensivos antes do início da fase de engorda (FIGURA 7). Isto permite obterem-se estimativas mais precisas do tamanho da população inicial de camarões que irá povoar os viveiros de engorda (FIGURA 8). Nesta fase a densidade de estocagem podem variar entre 20PL/L e 30PL/L, com períodos de cultivos não excedendo 10 dias e níveis de sobrevivência acima de 75%. O método direto de estocagem é geralmente empregado por fazendas de cultivo que não dispõem de tanques berçários intensivos. Neste sistema, é possível estocar até 50.000 pós-larvas/m² (NUNES, 2001).



FIGURA 8: Viveiro abastecido com água, Aracati – CE, 2002.

Sistemas semi-intensivos médios e altos empregam viveiros com áreas menores, variando entre 3 e 7 ha (FIGURA 9). Durante o cultivo utiliza-se ~~aeração~~ **aeração mecânica** (de 4 a 6 hp/ha) para permitir densidades de estocagem de até 60 camarões/m². A frequência de arraçoamento é aumentada de 2 para 3 ou até 5 vezes/dia e todo alimento artificial é distribuído exclusivamente em bandejas. As

bandejas de alimentação podem ser alocadas em viveiros a uma densidade de 20 a 30 unidades/ha, ou obedecer proporcionalmente às densidades de estocagem empregadas -1 bandeja/ha para cada 1 camarão/m² (no mesmo lugar).



FIGURA 9: Viveiro seco, Aracati – CE, 2002.

Os sistemas semi-intensivo alto e o intensivo e o intensivo estão tornando-se mais populares no Brasil na medida em que os cultivadores tentam aumentar seus níveis de produtividade. Independente do nível de intensificação, os cultivadores obtêm até 2,5 ciclos de engorda por ano. O período de engorda dura entre 90 a 150 dias. Os camarões podem alcançar um peso médio de 12g, com taxas de sobrevivência variando de 55% a 80%. À medida que o sistema se intensifica, as produtividades pulam de 550 para até 5.000 kg/ha/ciclo. Nas operações de cultivo menos intensivas (até 30 camarões/m²), tem sido alcançado um fator de conversão alimentar (FCA) de 1,0, enquanto os FCAs mais elevados não ultrapassam 1,6 - até 60 camarões/m² (no mesmo lugar).

5.4 Processamento

O beneficiamento do camarões marinhos consiste basicamente da limpeza do produto, eliminação de camarões fora dos padrões de qualidade, além da classificação de tamanhos, resfriamento, elaborações ou tratamentos adicionais ao produto, determinação do peso final, empacotamento e congelamento.

Todo camarão despescado, incluindo o comercializado *in natura*, deve passar por um processo de beneficiamento, seja este primário ou integral. Vale ressaltar que o camarão descartado pela presença de melanose, camarão mole

ou mancha preta são descabeçados e filetados para comercialização no mercado interno.

O beneficiamento primário é aquele realizado durante a despesca, envolvendo a limpeza, resfriamento e acondicionamento do produto final em caixas isotérmicas. Neste caso, uma vez removidos do viveiro, os camarões são manualmente separados de corpos estranhos (pequenas pedras e gravetos) e de outros animais (peixes e siris), sacrificados por meio de choque térmico e acomodados em camadas alternadas de gelo e camarão em caixas isotérmicas. Nestas condições, o produto apresenta-se pronto para posterior beneficiamento ou comercialização no mercado interno na forma *in natura* (FIGURAS 10, 11 e 12).



FIGURA 10: Tanques de imersão em metabissulfito na despesca, Cumbe – CE, 2002.



FIGURA 11: Acondicionamento nas caixas isotérmicas, Cumbe – CE, 2002.



FIGURA 12: Acondicionamento nas caixas isotérmicas, Cumbe – CE, 2002.

O beneficiamento integral é realizado em camarões destinados ao mercado externo, devendo ser realizado por uma unidade credenciada pelo Ministério da Agricultura que obedeça a um sistema de controle de qualidade denominado HACCP(“Harzard Analysis Critical Control Point”, em português Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A adoção aos critérios de qualidade do sistema HACCP é uma exigência dos mercados internacionais e requer, em

suma, a implementação de princípios que objetivam prevenir ou eliminar condições de risco durante a despesca e o processamento dos camarões.

Uma vez despescados, os camarões devem ser imediatamente encaminhados para a unidade de beneficiamento onde serão lavados, classificados por tamanho e pesados (FIGURAS 13, 14 e 15).



FIGURA 13: Entrada do camarão para a sala de beneficiamento, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 14: Camarão sendo selecionado por tamanho manualmente, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 15: Camarão sendo selecionado por tamanho mecanicamente, Fortim – CE, 2002.

Esta classificação obedece a padrões internacionais, no qual o tamanho individual do camarão é expresso em número por libra (lb) ou kg. Os camarões comercializados com cabeça são classificados em número de peças por kg,

enquanto os camarões sem cabeça são classificados em número de cauda por lb (453g = 1lb).

Os camarões classificados são embalados em caixas de papelão revestidas de filme plástico (FIGURAS 16 e 17), devidamente rotuladas e submetidas a um congelamento sob uma temperatura de -30°C por um período de até 6 h em armários de placa ou em túnel de congelamento (FIGURAS 18, 19 e 20). Estas caixas são acondicionadas em caixas master box e estocadas em câmaras frigoríficas sob uma temperatura de -20°C até sua posterior comercialização.



FIGURA 16: Embalagem para exportação, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 17: Embalagem do camarão para exportação com película de plástico, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 18: Caixas empacotadas para exportação, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 19: Sacos empacotados para comercialização interna, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 20: Câmara frigorífica de estocagem, Fortim – CE, 2002.

Certamente, um elemento essencial no processamento do camarão é o gelo e, portanto, as unidades de beneficiamento são providas, muitas vezes, de fábricas de gelo e de locais para seu armazenamento (FIGURAS 21 e 22).



FIGURA 22: Máquina de triturar gelo, Fortim – CE, 2002.



FIGURA 21: Armazém de gelo, Fortim – CE, 2002.

5.5 Comercialização

Os maiores compradores da produção brasileira são: Estados Unidos da América, que importam somente camarões sem cabeça, com 51%; Comunidade Européia (Espanha com 16%, França com 14%, Itália com 6%, além da Bélgica e países baixos); Japão com 9%. Todos esses países preferem importar camarões com cabeça. O principal porto onde embarcam esses camarões é o porto de Fortaleza com 27% do total exportado (NUNES, 2001).

Considerando que o Ceará é um Estado pobre e que o setor pesqueiro vem passando por grave crise, o apoio ao crescimento ordenado da carcinicultura deveria ser uma das prioridades dentre as metas governamentais (GESTEIRA, 2001).

6 CARCINICULTURA E O MEIO AMBIENTE

A carcinicultura é uma das poucas opções exequíveis economicamente nas áreas estuarinas do nordeste do Brasil (WAINBERG, 2000).

O crescimento da atividade tem sido desordenado e, em muitos casos, ocorre à margem da lei, considerada por muitos excessivamente restritiva, principalmente no que concerne a proteção dos manguezais, considerados intocáveis. O fato é que, sendo uma atividade lucrativa, a carcinicultura está se expandindo aceleradamente, gerando investimentos, empregos e exportações na ordem de milhões de dólares. Tal desenvolvimento é altamente desejável para o país, mas deve ser regulamentado, de modo que seja sustentável (no mesmo lugar).

Ainda segundo o mesmo autor, as preocupações mais importantes estão relacionadas com as interações da carcinicultura com os habitats naturais, qualidade da água, biodiversidade genética, alimentação e aspectos sócio-econômico. Existem diversos fatores que determinam a escala das interações

ambientais, e os mais importantes são: a tecnologia de cultivo empregada, a natureza do meio ambiente circundante, aspectos financeiros e econômicos, aspectos sociais e fatores institucionais e políticos.

Existem inúmeros possíveis impactos ambientais advindo do cultivo de camarões. Estes provêm de varias fontes:

6.1. Impactos sobre a ocupação dos solos – o lado mais visível dos impactos ambientais causados pela criação de camarões marinhos é, sem dúvida, a ocupação de áreas costeiras alagáveis, principalmente os manguezais. Os manguezais são ecossistemas complexos que provêm benefícios diretos e indiretos sob o ponto de vista social, econômico e ecológico. Estudos demonstram que diversas espécies de animais têm seu ciclo vital associado aos manguezais e que este relaciona-se diretamente com a pesca comercial. Além disso, os manguezais possuem importante papel na exportação de nutrientes para o mar, na estabilização das áreas costeiras, como sustentáculo econômico das comunidades que aí habitam, e muitas outras utilidades. O impacto da destruição dos manguezais é difícil de ser determinado, mas não existe duvida de que refletirá em importantes mudanças ecológicas, oceanográficas e sócio-econômicas (no mesmo lugar).

Além da derrubada dos manguezais para construção de viveiros (FIGURA 23), existem outras interações adversas, tais como: as alterações hidrológicas causadas pela construção dos diques (taludes) que modificam o fluxo e o padrão de circulação de água no estuário; as alterações da salinidade pelos efluentes dos viveiros (normalmente mais salgados devido a evaporação); a sedimentação dos pneumatóforos das raízes do mangue; a eutrofização das águas; descargas de substâncias potencialmente tóxicas das fazendas que afetam a fauna do manguezal ; e descarga de patógenos dos viveiros (no mesmo lugar).



FIGURA 23: Derrubada dos mangues, Aracati – CE, 2002.

6.2. Impacto sobre os recursos hídricos – a qualidade e a quantidade de água disponível são fatores cruciais para o sucesso do cultivo de camarões. A quantidade de água necessária para os viveiros depende do sistema de cultivo e, em geral, aumenta a medida que o cultivo se intensifica (no mesmo lugar).

Materiais orgânicos provenientes de fazendas de cultivo são, na grande maioria, derivados de rações formuladas não consumidas e fezes. Com a intensificação dos métodos de cultivo, os níveis de resíduos aumentam causando uma auto-poluição dos viveiros. Em áreas onde fazendas são construídas próximas umas das outras, existe também a probabilidade da poluição de águas costeiras (FIGURA 24). Isto acarreta o risco das águas que abastecem determinadas fazendas conterem somas significantes de efluentes de outras fazendas. Sob estas condições, pode ocorrer uma rápida proliferação de patógenos (GODDARD,1995). Esses aspectos poderiam ser evitados com localizações adequada das fazendas, com um manejo cuidadoso das rações e o aperfeiçoamento das rações balanceadas nutricionalmente, altamente digeríveis e com uma boa atratividade, garantindo uma expansão bem sucedida da carcinicultura.



FIGURA 24: Efluentes dos viveiros, Aracati – CE, 2002.

6.3. Impacto sobre a biodiversidade – a dependência do transporte de camarões de uma região geográfica para outra; a captura de pós-larvas selvagem de um estuário e povoadas em viveiros localizadas outro estuário adjacentes, ou mesmo em outro oceano; pós-larvas de laboratório são freqüentemente transportadas por mais de 24 horas. Os escapes são inevitáveis, constituindo “poluição biológica” potencialmente irreversível, e podem resultar no estabelecimento de uma espécie exótica na natureza; disrupção de estoque genético pelo cruzamento inter-específico (de espécies diferentes) entre camarões cultivados e nativos; estreitamento de estoque genético pelo cruzamento intra-específico (da mesma espécie) entre camarões domesticados e nativos; e introdução de patogênicos que afetam os estoques selvagens (WAINBERG, 2000).

Os principais problemas associados com a introdução de espécies exóticas são os riscos da introdução de novas enfermidades na região e o efeito dos camarões introduzidos que escapam, sobre as populações nativas de camarões. Os exames para atestar as condições de saúde dos camarões são ainda muito limitados. Além disso, poucos países envolvidos como cultivo de camarão, tem serviço de diagnóstico adequados ou instalações de quarentena necessárias para monitorar ou controlar introduções de espécies (GODDARD, 1995).

6.4 Impactos químicos – as técnicas de cultivo de camarão em viveiros implicam na utilização de calcário e fertilizantes, químicos e orgânicos. De maneira geral, estes produtos não causam contaminação ambiental, porém, em

diversos locais, as drogas terapêuticas, desinfetantes e outros produtos químicos utilizados no manejo dos cultivos de camarão têm causado contaminação ambiental. Diversos produtos possuem potencial negativo à saúde humana e ao meio ambiente, bem como à saúde e qualidade do camarão. O uso indiscriminado de antibióticos causa especial preocupação uma vez que pode resultar na formação de cepas de bactérias com resistência ao antibiótico, podendo trazer problemas de saúde pública no controle de doenças humanas (WAINBERG, 2000).

Algumas indústrias se tornaram altamente dependentes da utilização de produtos químicos e terapêuticos para o tratamento da água e do solo, tais como: fertilizantes, desinfetantes, algicidas e pesticidas. Além de servirem para o tratamento de doenças, os antibióticos são amplamente utilizados em pequenas doses em larviculturas, para promover o crescimento de pós-larvas e como profiláticos. Os resíduos de antibióticos e produtos químicos em efluentes de fazendas de cultivo contribuem para os níveis anormais de poluição encontrados nas áreas adjacentes às fazendas. Estes resíduos podem ser prejudiciais para a saúde humana e de animais, ou ainda causar impactos negativos durante a sua dispersão no meio ambiente (GODDARD, 1995).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos dados obtidos podemos observar com maior clareza que:

- Há um ritmo acelerado da expansão da carcinicultura marinha no Nordeste brasileiro e no Estado do Ceará em particular com uma predominância do crescimento do pequeno produtor em número de fazendas e uma ampliação da área cultivada por parte dos grandes produtores.

- Há grande concentração de áreas ocupadas pela carcinicultura no Estado do Ceará nos estuários dos rios Jaguaribe e Pirangi. Economicamente, o grande crescimento da produção, produtividade e exportações de camarão no Estado é um indicativo de seu significado para a geração de emprego e renda, absorvendo grande parte da mão de obra não especializada.

- Verifica-se um acompanhamento da demanda de pós-larvas por parte das larviculturas existentes no país, garantindo-se, assim, um abastecimento constante desse insumo.

- O crescimento da produção do camarão cultivado representa um importante fator de estabilização na oferta deste produto frente ao aumento da demanda. O camarão é, na atualidade, um produto com mercado internacional solidamente estabelecido, situação que o coloca como um produto gerador de empregos e divisas por excelência.

- A carcinicultura e o meio ambiente poderão caminhar de forma sustentável assim que alguns aspectos forem considerados por parte dos produtores e governantes: localização adequada das fazendas; incentivos de pesquisas tanto na área de meio ambiente como no aperfeiçoamento de rações balanceadas altamente digeríveis; manejo dos recursos hídricos; política de fiscalização que concilie o desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC). Ano 4, nº1. Recife: Agência Gráfica Nacional, 2002, 88p.

- DIÁRIO DO NORDESTE. Proteção dos mangues. Fortaleza, 12 jan. 2002.
- GESTEIRA, T. C. V. et. al. Evolução da indústria de cultivo de camarão marinho no estado do Ceará entre 1994 e 1998. *Aquicultura Brasil* 1998. Recife, 1998. Anais... p. 363 – 371.
- GESTEIRA, T. C. V. Expansão da carcinicultura marinha no Estado do Ceará. Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 12. Foz do Iguaçu, 2001. Publicado em CD-ROM.
- GODDARD, S. Aspectos comparativos da carcinicultura marinha: Ásia e Brasil. Workshop do Estado do Ceará sobre cultivo de camarão, 1. Fortaleza, 1995. p. 13-19.
- FIEC. Dados de exportação de camarão no Brasil. Disponível em: <http://www.sfiec.org.br>.
- IGARASHI, M. A. Estudo sobre o cultivo de camarões marinhos. Fortaleza: Edições SEBRAE: 1995. 66p.
- JÚNIOR, A. C. G. & NETO, A. O. Camarões marinhos: reprodução, maturação e larvicultura. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001, 254p.
- MADRID, R. M. Subsídios para a inclusão do camarão cultivado na lista dos produtos beneficiados pela CPR financeira. Palestra apresentada no Pecnordeste 2002, Fortaleza, 2002 (prelo).
- MAIA, E. P. Desenvolvimento tecnológico da carcinicultura no Nordeste: tendências e desafios. Palestra apresentada no Pecnordeste 2002, Fortaleza, 2002 (prelo).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO / DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA. Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado. Brasília: 2001, 276p.

NUNES, A. J. P. O cultivo de camarões marinhos no Nordeste do Brasil. V. 11, n. 65. Panorama da Aqüicultura. Mai/Jun 2001, p. 26-36.

PANORAMA DA AQÜICULTURA. Camarão: nunca se exportou tanto. P. 15 – 19, set/out 2000.

ROCHA, I. P. Agronegócio do camarão cultivado: uma nova ordem econômica e social para o litoral do nordeste. Fortaleza: Diário do Nordeste, já. 2001.

WAINBERG, A. A. Na criação de camarões os lucros e o meio ambiente devem caminhar de mãos dadas. v.10, n. 53. Panorama da Aqüicultura, jan/fev 2000, p. 35-41.