

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Centro de Ciências Agrárias**

**Departamento de Aquicultura**

**Aspectos técnicos do cultivo de camarões marinhos  
(*Litopenaeus vannamei*) na carcinicultura COMPESCAL.**

Relatório apresentado como  
requisito de complementação  
curricular para a graduação em  
AGRONOMIA, no Centro de  
Ciências Agrárias, UFSC.

**Florianópolis 22 de Maio de 2000.**

R 229  
Ex. 1

**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Centro de Ciências Agrárias**  
**Departamento de Aquicultura**

**Aspectos técnicos do cultivo de camarões marinhos**  
**(*Litopenaeus vannamei*) na carcinicultura COMPESCAL.**

Documento referente à estágio curricular do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias- UFSC, realizado na Carcinicultura COMPESCAL, localizada em Aracati – CE, durante o período de 01/02/ a 25/02/00, pelo acadêmico **Everton Gesser Della Giustina.**

**Supervisores : Enox de Paiva Rocha ( Engenheiro de pesca, Consultor)**  
**Marcos Luciano de Aragão (Engenheiro de pesca, Gerente de Produção)**

**Orientador : Professor Elpídio Beltrame, Engenheiro agrônomo, MSc.**

**Florianópolis 22 de Maio de 2000.**

## **Agradecimentos**

A Enox de Paiva Rocha, consultor da Carcinicultura COMPESCAL, pela oportunidade cedida e apoio.

A Marcos Luciano de Aragão, Gerente de Produção, pela recepção, atenção e apoio no desenvolvimento técnico – científico proporcionado.

Aos responsáveis e funcionários do Laboratório de Camarões Marinhos pela oportunidade de realizar este estágio.

Ao mestre Elpidio Beltrame, meu orientador, pela amizade e apoio.

Aos técnicos e funcionários da Carcinicultura COMPESCAL em especial ao Zootecnista Alex , Zé Luíz (Gerente administrativo), Sr Antonio, Robson, Ronaldinho, Joselino “ e seu jornal ”, Dalton pela receptividade e conhecimentos transferidos.

As cozinheiras Dona Francisquinha e Margarida pela amizade e atenção prestada.

A todos que de uma forma ou de outra proporcionaram a realização deste estágio.

## Sumário

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1- A empresa .....	2
1.2- A espécie.....	3
<b>2- INFRA-ESTRUTURA.....</b>	<b>6</b>
<b>3- ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>8</b>
3.1- Preparação de viveiros.....	8
3.1.1- Vedação das comportas de adução e de escoamento.....	8
3.1.2- Colocação de telas.....	9
3.1.3- Secagem do viveiro.....	10
3.1.4- Esterilização Química.....	10
3.1.5- Calagem.....	11
3.1.6- Revolvimento do solo.....	11
3.1.7- Enchimento do viveiro.....	11
3.2- Pré-berçários.....	12
3.3- Povoamento dos viveiros e pré-berçários.....	14
3.4- Aquisição de pós-larvas.....	15
3.5- Alimentação.....	15
3.5.1- Manejo alimentar.....	17
3.5.2- Tratamento com ração medicada (antibióticos).....	17
3.6- Parâmetros físico-químicos.....	18
3.6.1- Oxigênio dissolvido (OD).....	19
3.6.2- pH .....	21
3.6.3- Salinidade.....	22
3.6.4- Temperatura.....	22
3.6.5- Turbidez .....	23
3.7- Fertilização.....	23
3.8- Biometria.....	24
3.9- Despesca.....	25
3.9.1- Produtividade.....	26
3.10- Beneficiamento.....	27
<b>4- CARCINICULTURA E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>28</b>
<b>5- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>6- BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>32</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> – Mapa do estado do Ceará. Em destaque a cidade de Aracati.....	3
<b>Figura 2</b> – Exemplar adulto de <i>Litopenaeus vannamei</i> .....	5
<b>Figura 3</b> - Canal secundário de abastecimento.....	7
<b>Figura 4</b> - Vedação de comporta de abastecimento.....	9
<b>Figura 5</b> – Viveiro semi-seco.....	10
<b>Figura 6</b> – Recepção de PL's no setor de pré-berçários.....	14
<b>Figura 7</b> – Camarões boiando por falta de oxigênio na água.....	21
<b>Figura 8</b> – Despesca de camarões nos viveiros de cultivo.....	26

## **Lista de tabelas**

<b>Tabela 1 – Classificação taxonômica.....</b>	<b>4</b>
<b>Tabela 2 – Tabela de alimentação.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 3 – Periodicidade dos controles físico-químicos utilizados pela COMPESCAL.....</b>	<b>19</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

A aquicultura é considerada uma atividade produtora de alimentos para o homem, contribuindo para a satisfação de suas necessidades alimentares e para a diminuição da sobrepesca. Dos diferentes ramos do cultivo de organismos aquáticos, a carcinicultura marinha vem sendo uma atividade em contínuo crescimento, fornecendo produtos de alta qualidade, bem como, de alto valor econômico pela grande aceitação no mercado mundial (ROCHA, 1996).

Segundo a FAO (1997), o cultivo de camarões marinhos no mundo, produziu 660.200 toneladas no ano de 1997. A espécie *Litopenaeus monodon* foi a mais cultivada na região asiática, representando 58% da produção mundial da carcinicultura. Já no ocidente, o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* ocupou o segundo lugar na produção mundial, aportando 22%. Entre os maiores países produtores destaca-se a Tailândia, com uma produção de 150.000 toneladas/ano, seguida pela Indonésia e China. No continente americano, o Equador ocupou a segunda posição mundial (130.000 ton/ano), seguidos por México, Honduras, Colômbia, Panamá, Peru e Brasil.

O Brasil com 8.500 quilômetros de costa marinha, clima subtropical, várias espécies indígenas do gênero *Lito* e *Farfantepenaeus* e um extenso parque agro-industrial considera-se como um país com significativo potencial para o cultivo de camarões marinhos (WEIDNER & ROSENBERRY, 1992). Neste contexto o Brasil tem introduzido a espécie *Litopenaeus vannamei* na região nordeste com resultados comparáveis a níveis mundiais.

Em 1998 a região Nordeste do Brasil foi responsável por 97% da produção do cultivo de camarões marinhos, onde é cultivada, quase que exclusivamente, a espécie exótica *L. vannamei*. Os restantes 3%, foram produzidos nas regiões Sul e Sudeste que, na grande maioria, cultivam espécies nativas (QUESADA, 1998). As quais segundo MAIA (1996), não mostraram uma produção comparável às obtidas na região Nordeste.

Com o intuito de viabilizar a atividade de carcinicultura em Santa Catarina, no segundo semestre de 1998, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina (EPAGRI) foram responsáveis pela introdução da espécie *Litopenaeus vannamei* nas fazendas existentes no Estado, ficando a exploração das espécies nativas, *Farfatepenaeus paulensis* e *Litopenaeus schmitti*, mais restritas a trabalhos de repovoamento e cultivo em ambientes naturais controlados.

Com objetivo de adquirir maiores conhecimentos na área e buscar novas tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável da atividade, realizei o meu estágio curricular numa empresa de produção, a carcinicultura COMPESCAL, localizada em Aracati -CE.

### **1.1 - A empresa.**

A carcinicultura COMPESCAL é uma empresa pertencente ao grupo COMPESCAL (Comércio de Pescados Aracatiense LTDA.) e tem como objetivo a engorda de camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vannamei* em viveiros de cultivo.

O Grupo tem como sócio majoritário e fundador o Sr Expedito Ferreira da Costa, que iniciou os trabalhos através do comércio de pescados em 1980. A empresa COMPESCAL foi fundada em 1982, tendo como objetivo principal o comércio de camarões e lagostas para o mercado externo. Sentindo a necessidade de tornar-se auto-suficiente, iniciou a construção de unidades de processamento e frigoríficos.

O terreno da carcinicultura COMPESCAL foi adquirido em 1992. No ano 1996, foi iniciado a implantação de 85 hectares de viveiros para cultivo de camarão marinho, que aos poucos foram ampliados e hoje já somam 275 hectares em produção. Desde o primeiro momento, a COMPESCAL, passou a adotar tecnologia de ponta e hoje representa uma liderança nesse setor no Brasil.

A Carcinicultura COMPESCAL está localizada no município de Aracati, Estado do Ceará, no vale do rio Jaguaribe a uma distância de 3 km da sede



deste município. O acesso dá -se através da BR 304 e fica distante 143 km de Fortaleza.

A propriedade conhecida como Ilha dos Veados, com mais de 1.200 ha é favorecida pela sua posição geográfica, disponibilidade de água de excelente qualidade, temperatura adequada à espécie cultivada, solo de boa qualidade, facilidade de aquisição de insumos, disponibilidade de mão - de - obra, energia elétrica e de transporte.

O processo de produção adotado é o cultivo semi-intensivo (25-35 camarões/m<sup>2</sup>) que está dividido em duas fases: (a) cultivo em tanques pré-berçário; e (b) cultivo nos viveiros de engorda.



**Figura 1** – Mapa do estado do Ceará. Em destaque a cidade de Aracati.

## 1.2- A espécie.

A maioria dos camarões marinhos pertencem a família Penaeidae, com mais de 300 espécies ao redor do mundo. Desta, 80 possuem importância comercial para a indústria de pesca e para aquicultura industrial.

**Tabela 1 – Classificação taxonômica.****Classificação taxonômica do camarão**


---

Filo	Artropoda
Classe	Crustacea
Subclasse	Malacostraca
Série	Eumalacostraca
Superordem	Eucarida
Ordem	Decapoda
Subordem	Dendrobranchiata
Família	Penaeidae

---

Fonte : MARCHIORI (1996).

Atualmente, mais de 40 países cultivam camarão, utilizando cerca de 32 espécies, sendo *Litopenaeus monodon*, *Litopenaeus vannamei* e *Penaeus chinensis* as espécies mais utilizadas ( MARCHIORI , 1996).

A carcinicultura brasileira, após atravessar diversas crises vem apresentando uma grande tendência ao crescimento. Estes resultados positivos foram obtidos principalmente após a introdução da espécie exótica *L. vannamei* que resultou principalmente uma maior produtividade/ha em relação as espécies nativas.

O camarão branco *L. vannamei* tem sua origem nas regiões equatoriais da América latina. Esta espécie é a segunda em volume de cultivo no mundo, perdendo apenas para o *P. monodon* que é cultivado principalmente na Ásia. Possui inúmeras características produtivas. Cresce rapidamente nos viveiros, suporta variação de salinidade, aproveita bem o alimento artificial, suporta níveis baixos de oxigênio e possui uma boa adaptação a temperaturas baixas e altas. Um fator negativo são as enfermidades viróticas, das quais geralmente a espécie é portadora, quando cultivada em condições de estresse pode causar grandes prejuízos nas áreas de cultivo. Cita-se como o exemplo atual o Equador, onde 70% das fazendas foram afetadas pelo vírus white spot.

Esta espécie ( **Figura 2** ) apresenta alta capacidade de adaptação, quando introduzida em outras regiões, adaptou-se muito bem às condições do Brasil, onde já está sendo cultivado desde o sul ao nordeste.



**Figura 2** – Exemplar adulto de *Litopenaeus vannamei*.

## 2 - INFRA-ESTRUTURA

A carcinicultura COMPESCAL conta atualmente com :

**Área total** : 1300 ha.

**Área construída** : 310 ha.

**Total de espelho d`água** : 275 ha.

**Taxa Anual de expansão** : 30 a 50%.

**Produção prevista para 2000** : 1.650 toneladas.

**Programa de comercialização mensal** :

→ Mercado interno : 25 a 35 toneladas de camarões inteiros resfriados.

→ Mercado externo : 55 a 60 toneladas de camarões inteiros congelados.

**Programa de processamento** : Capacidade instalada de 150 toneladas/mês.

**Projetos em análise** :

→ Laboratório de produção de pós larvas (100 milhões mensais)

→ Unidade produtora de ração (10 a 20 toneladas/ horas.)

**Rede elétrica**: 27 Km.

**Sistema de aeração**: 50% da fazenda.

**Recursos humanos**: A fazenda conta atualmente com 180 funcionários.

**Transportes**: 6 motocicletas e 2 veículos de transporte (capacidade 4.000 Kg).

**Máquinas Agrícolas**: 1 trator da marca "CBT" e 2 microtratores marca "Tobatta".

**Construções e instalações**: A fazenda conta com um escritório central onde funciona uma cozinha, uma sala de reuniões e escritórios administrativos. Como setor de apoio a fazenda conta com um amoxarifado, depósito de ração, laboratório de elétrica e hidráulico e uma oficina de confecção de telas e bandejas.

**Sistema de bombeamento**: A água utilizada nos tanques de cultivo é captada em dois pontos. O 1º- ponto, fica situado na camboa do vinagre e conta com três bombas axiais com vazão de 1,2 m<sup>3</sup>/s cada. O 2º- ponto, fica situado na camboa do veado e conta com 2 bombas axiais com vazão de 1,2 m<sup>3</sup>/s.

**Manejo da água**: Após o bombeamento a água fica armazenada em um canal central de abastecimento. Do canal central a água passa para os canais

secundários de abastecimento, apartir destes canais é que a água entra nos viveiros. A água eliminada do cultivo vai para os canais de escoamento, os quais depositam esta água novamente nas camboas utilizadas para adução de água, fazendo assim um processo de recirculação de água.



**Figura 3** - Canal secundário de abastecimento.

### 3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 3.1 - Preparação de viveiros

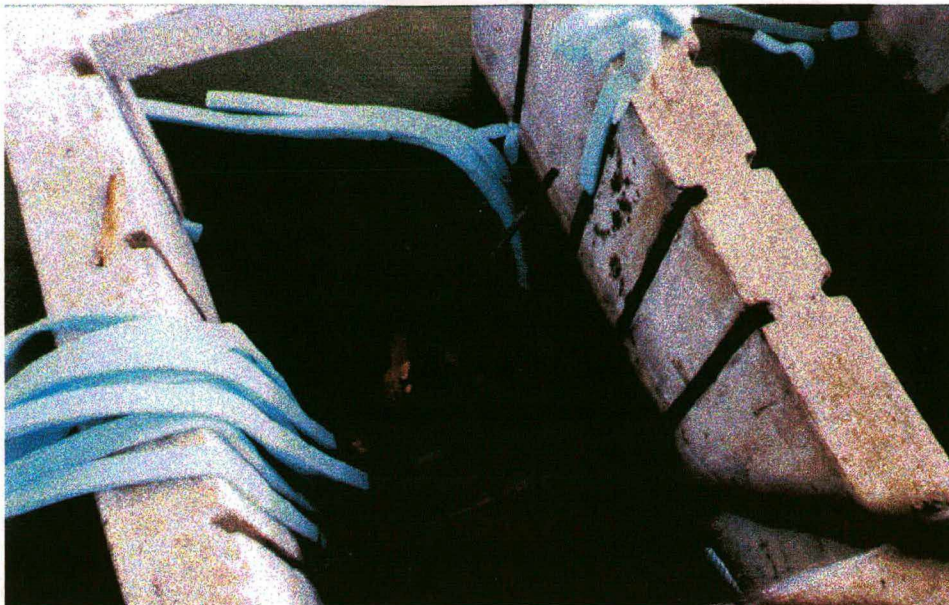
O rendimento do viveiro pode ser prejudicado pela presença de predadores, espécies indesejáveis e uma má qualidade de água. Assim, a preparação do viveiro é o primeiro passo para assegurar uma boa produção.

Segundo ROCHA & MAIA (1998), a adoção do sistema semi-intensivo exige a observância de critérios rígidos no tocante ao manejo do solo dos viveiros, especialmente no que diz respeito à redução de matéria orgânica, eliminação de organismos competidores, predadores e elementos patógenos.

A preparação é realizada da seguinte forma: Vedação das comportas de adução e de escoamento, colocação das telas, secagem do viveiro, esterilização química, calagem, revolvimento do solo e enchimento do viveiro.

##### 3.1.2 - Vedação das comportas de adução e de escoamento

A vedação é feita com tábuas sobrepostas. Os possíveis vazamentos existentes entre as tábuas é controlado pela colocação de tiras de espuma. Uma boa vedação é importante para a manutenção do nível de água do viveiro e facilitar o manejo de água ( **Figura 4** ).



**Figura 4** - Vedação de comporta de abastecimento.

### 3.1.2 - Colocação de telas

A colocação de telas é importante para que não se tenha no viveiro espécies indesejáveis e para não permitir a fuga dos camarões do viveiro.

Manejo das telas: Na comporta de abastecimento são colocadas 2 telas, a primeira de 1.000  $\mu$  e a segunda de 500  $\mu$ . Aos 45 dias de cultivo retira-se a tela de 500  $\mu$  com objetivo de facilitar o fluxo de água. Quando o camarão atinge a média de 7 a 8 gramas substitui-se a tela de 1.000  $\mu$  por outra de 5.000  $\mu$ .

Na comporta de escoamento é colocada apenas tela de 1.000  $\mu$ . O uso desta tela vai até o momento da despesca onde é feita a substituição por telas de 5.000  $\mu$ .

Em função do tamanho da malha, tanto as telas de abastecimento quanto as telas de escoamento tem a necessidade de constante limpeza durante todo o ciclo. A limpeza das telas é feita com escovas. A realização deste trabalho é de suma importância, pois permite um melhor manejo da água e previne o rompimento das telas.

### 3.1.3 - Secagem do viveiro

Para eliminar as espécies indesejáveis do viveiro, antes do próximo cultivo, o método mais prático, econômico e efetivo é a secagem total do mesmo. Em um sistema semi-intensivo a reciclagem natural dos nutrientes é reduzida. A utilização de alimento artificial, provoca um acúmulo de matéria orgânica no fundo do viveiro, sendo necessário que esta matéria orgânica seja mineralizada mediante exposição ao ar. A radiação solar também mata bactérias, vírus e patogênicos. A secagem do viveiro ainda permite a liberação de ácido sulfúrico e outros gases tóxicos ( **Figura 5** ).



**Figura 5** – Viveiro de 6,7 ha semi-seco.

### 3.1.4 - Esterilização Química

É feita para a eliminação de espécies indesejáveis que possam permanecer nas poças dentro do viveiro. Diversos são os princípios ativos usados na aquicultura para se fazer a esterilização do viveiro. Na carcinicultura COMPEscal optou-se por um produto a base de cloro, pela sua eficiência e o seu menor impacto ambiental, por se tratar de um produto volátil. O produto usado é o cloro granulado com 65 % i.a de produto ativo.



A quantidade usada varia conforme o volume de água que permanece nas partes mais profundas do viveiro. A média utilizada é de 20 Kg/ha deste produto.

### **3.1.5 – Calagem**

A calagem nada mais é do que a aplicação de cálcio e magnésio no solo com objetivo de deixar o solo com o pH neutro, nem ácido e nem alcalino. A neutralização disponibiliza macro e micronutrientes que estavam estabilizados no meio. Ainda a reação caústica, mata a maioria dos microorganismos, especialmente os patogênicos. No entanto a calagem excessiva pode provocar a diminuição da disponibilidade de fósforo pela sua precipitação.

A calagem do solo é feita com calcário dolomítico (  $\text{CaMgCO}_3$  ) e as quantidades aplicadas depende do resultado do mapeamento do pH do solo. A análise do pH é realizada de forma direta com auxílio de um peagâmetro de solo. O mapeamento é feito em ziguezague por toda a extensão do viveiro sendo a distância entre amostras de 20 m.

A quantidade de calcário atualmente utilizadas usada nos viveiros de cultivo da carcinicultura COMPESCAL, nesta fazenda, é em torno de 2.000 /há.

### **3.1.6 – Revolvimento do solo**

O solo quando revolvido expõe o subsolo à atmosfera e à radiação solar, acelerando assim, o processo de oxidação e liberação dos nutrientes pelo processo de mineralização (MUEDAS *et al.* 1998). O revolvimento quando feito após a aplicação de calcário, também permite uma melhor incorporação do mesmo. Este processo é realizado utilizando grade rotativa acoplada a um microtrator ou trator.

### **3.1.7 - Enchimento do viveiro**

Recomenda-se inicialmente o enchimento do viveiro até a uma altura de 30 cm, e se procede a fertilização. Isto favorecerá o crescimento de fito, zooplâncton e bêntons. Em função da água de captação já ser extremamente

rica em fitoplâncton e micronutrientes, este procedimento não é usado na fazenda COMPESCAL.

### 3.2 – Pré-berçários

O setor de pré-berçários é utilizado como etapa intermediária no processo de engorda e está relacionado a uma melhor condição dada as PL's antes do cultivo em viveiros.

Segundo ROCHA *et al.* (1998b), a utilização de pré-berçários tem apresentado vários aspectos positivos no cultivo semi-intensivo de *L. vannamei*, tais como sobrevivência na ordem de 80 a 85%; incremento das áreas de engorda mediante a incorporação dos viveiros berçários; redução do número de classes de tamanho das populações de camarões de engorda, em função do processo prévio de seleção, acompanhamento sistemático diário do crescimento, sanidade e sobrevivência dos animais em cultivo. Minimiza também riscos e surpresas desagradáveis no momento do povoamento do viveiro de engorda, que podem ocorrer quando da não utilização de viveiros pré-berçários.

O setor de pré-berçários da carcinicultura COMPESCAL é composto por quatro tanques de alvenaria de 50 m<sup>3</sup> (**Figura 6**), com formato circular, sistema de aeração em forma de espinha de peixe. A captação de água para enchimento e renovação é feita em um viveiro de cultivo próximo a unidade.

As larvas, oriundas de larviculturas comerciais existentes na região são estocadas obedecendo uma densidade de 20 à 30 PL's/litro.

Segundo ROCHA *et al.* (1998b), o cultivo em pré-berçários utilizando pós larvas de *L. vannamei*, a uma densidade de 20 PL's/l, apresentou altas taxas de sobrevivência, com valores de 88% e 91%, ao se utilizar uma ração controle e uma ração formulada, respectivamente.

Etapas para preparação do pré-berçário :

Esterilização – A esterilização dos tanques é feita com ácido muriático (10 %) e cloro ( 65%).

Enchimento – Inicialmente enche-se o tanque até 30 % do volume total e depois efetua-se a fertilização.

Fertilização – As dosagem abaixo relacionadas são para 5.000 litros de água.

- 30 g de Uréia;
- 3 g de Super fosfato triplo;
- 6 g de Silicato;
- 30 g de Farinha de trigo;
- 50 g de Calcário.

A idéia de se utilizar farinha de trigo como alimento é de que se possa estimular ainda mais o crescimento de zooplâncton nos tanques através do incremento de amido.

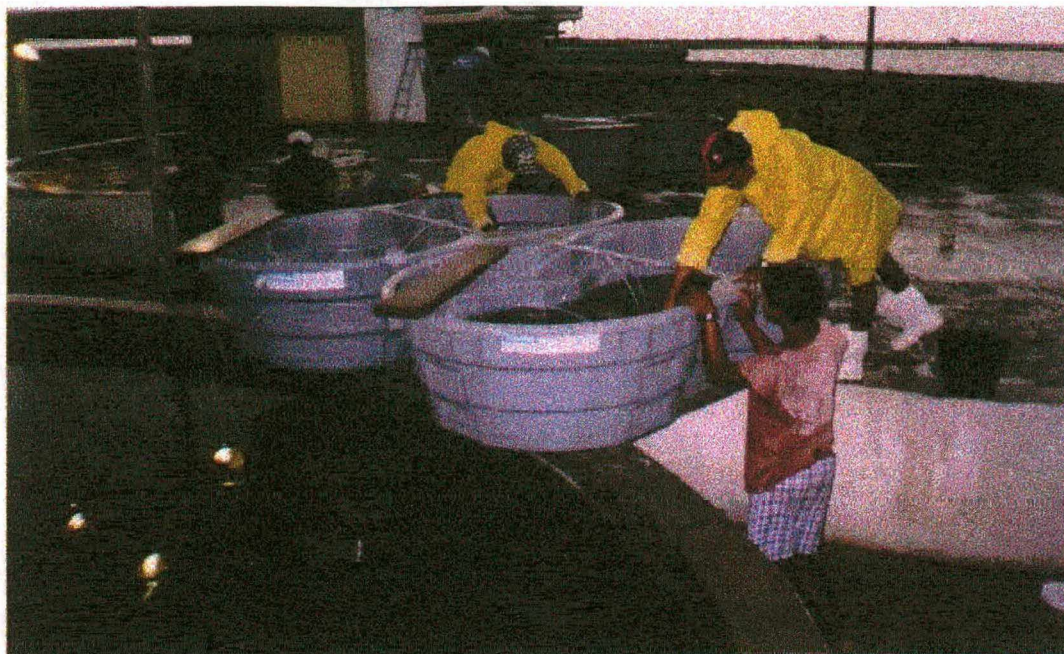
Povoamento – O povoamento é feito com larvas oriundas de laboratórios da região. Antes do povoamento as larvas são aclimatadas em salinidade, temperatura e oxigênio (**Figura 6**).

Alimentação – A alimentação é realizada a cada 2 horas, intercalando ração de engorda triturada (de 200 a 500  $\mu$ ) com 35% de proteína e biomassa de artemia adulta congelada.

Renovação da água – 20% ao dia.

Despesca – O período de ocupação dura em torno de 5 dias. As despescas são realizadas à noite. As larvas despescadas são acondicionadas em caixas de 500 l. Para realizar a contagem o volume é reduzido para 200 l, retirando 4 amostras de 500 ml por caixa e matando as larvas para proceder a contagem.

Considerando a escassez de dados sobre cultivo em pré-berçários para *L. vannamei*, inúmeros estudos mostram-se necessários ( ROCHA *et al.*, 1998b).



**Figura 6** – Recepção de PL's no setor de pré-berçários.

### **3.3 - Povoamento dos viveiros e pré-berçários**

Em virtude do setor de pré-berçários da carcinicultura COMPESCAL não atender as necessidades de demanda de PL's necessárias para o povoamento dos viveiros, as pós larvas ao chegarem à fazenda são estocadas nos pré-berçários ou vão para o povoamento direto do viveiros.

ROCHA *et al.* (1998a), estudando o cultivo semi-intensivo de *L. vannamei*, mediante os processos de estocagem direta e indireta, afirmam que o processo de estocagem indireta, mediante o emprego de pré-berçários, tem influência positiva sobre o crescimento e sobrevivência dos camarões em cultivos.

Levando em conta os fatos citados acima o setor está sendo ampliado em mais 4 tanques com capacidade individual de 50.000 l.

As larvas ao chegarem do laboratório (PL 9 à 12) são aclimatadas para salinidade, pH e temperatura aproximada do viveiro de engorda ou pré-berçários. Antes do povoamento, ainda na larvicultura, é realizado o teste de estresse que fornece uma idéia da qualidade das pós-larvas para poderem suportar todo o manejo de despesca, transporte e aclimação. Quando do povoamento com PL's oriundas dos pré-berçários, se realiza uma contagem e

aclimatação. Todos os serviços de transferência, povoamento direto, recepção de PL's são realizados de preferência durante o período noturno.

Durante as recepções de PL's, foi observado que as larvas ao chegarem dos laboratórios apresentavam-se em bom estado, bem alimentadas e com temperaturas adequadas para as condições de transportes.

A densidade de povoamento praticada na fazenda é de 27 a 35 camarões/m<sup>2</sup>. Esta densidade utilizada depende do histórico do viveiro e da época do ano.

SANDIFER *et al.* (1987), estudaram o efeito da densidade de estocagem do *L. vannamei* cultivados em tanques e viveiros. Cultivo em viveiros de 0,1 ha, podem alcançar produtividades de 6.010 e 7.503 Kg/ha/ciclo, quando povoados com densidade de 40 e 45 PL's por /m<sup>2</sup> respectivamente. Este trabalho mostra o grande potencial desta espécie tanto para cultivo semi-intensivo quanto para cultivo intensivo.

### **3.4 - Aquisição de pós-larvas**

As pós-larvas ao chegarem a fazenda, são acompanhadas por um relatório do laboratório de produção indicando: N° do lote; estágio de desenvolvimento, sobrevivência na larvicultura, quantidade de PL's, quantidades de sacos, volume de água, número de PL's por saco, número de artemia/ PL, teste de estresse, temperatura e salinidade.

O teste de estresse realizado pelos laboratórios da região, consiste em colocar as larvas em temperatura de 18°C e salinidade zero, por meia hora e depois devolvida a temperatura e salinidade inicial. O resultado é expresso em porcentagem de sobrevivência.

### **3.5 – Alimentação**

O alimento constitui um método direto de incorporação de substâncias nutritivas para o camarão no viveiro. O manejo alimentar é um dos pontos chaves para o sucesso da criação de camarões. A ração fornecida no cultivo deve ser de alta qualidade, uma vez que os camarões estocados em alta

densidade consomem rapidamente os organismos bentônicos, fazendo o uso de dietas complementares que supram as exigências nutricionais nestas condições .

A carcinicultura COMPESCAL utiliza a ração da marca comercial "Purina", com 35 % de proteína bruta. Vem sendo realizados testes com dois novos tipos de ração ("Socil" e "Burriss Mill"). Os testes são feitos mediante a substituição da ração a partir de 6 gramas, pois segundo os técnicos responsáveis o que realmente influencia no desenvolvimento inicial do camarão é a produtividade primária do viveiro.

Na carcinicultura COMPESCAL a alimentação é feita três vezes ao dia: as 7:00 h, 11:00 h e 15:00 h. Alimenta-se 6 dias na semana, ficando assim, o Domingo sem alimentação.

WYBAN & SWEENEY (1991), citam que o fornecimento de refeições diárias aumenta o crescimento de *L. vannamei* quando cultivados em alta densidade. Após vários métodos e frequências alimentares utilizados na fazenda ficou convencionado 3 alimentações diárias, pois segundo os técnicos não notou-se grande diferença entre três e quatro alimentações diárias.

As bandejas são distribuídas nos diferentes pontos do viveiro, na razão de 20 a 30 unidades/ha. Os viveiros são divididos em seções quadradas. Sendo que cada vértice recebe uma estaca, onde são fixadas as bandejas.

A ração é distribuída nas bandejas através de caiaques de fibra de vidro, movidos a remo. O sistema de marcação usado é de nylon com marcadores de canudos plásticos de diversas cores.

A avaliação realizada entre três estratégias alimentares, estudada por MARTINEZ-CORDOVA *et al.* (1998), demonstrou a maior eficiência na utilização de bandejas de alimentação, referindo-se ao ganho de peso (g), conversão alimentar, sobrevivência e produção ( Kg/ha), em relação aos tratamentos que utilizaram como base a tabela de alimentação e complementação alimentar de acordo com a disponibilidade do alimento natural em viveiros de cultivo de *L. vannamei* durante 15 dias.

No Brasil o uso de comedouros fixos foi introduzido pela MARINE – Maricultura do Nordeste S/A, em 1994 (MAIA, 1996). O uso de bandejas apresenta várias vantagens, entre elas a diminuição dos restos de ração, reduzindo a poluição dentro e fora do viveiro. Mediante o consumo estima-se a

verdadeira biomassa do viveiro. Devido a presença contínua de pessoas na fazenda, melhora o manejo e o cuidado com os viveiros, inclusive com os parâmetros de qualidade de água, e ainda diminui o roubo e a predação. As desvantagens são o aumento da mão de obra, dificuldade de operação em condições climáticas extremas.

Como qualquer atividade comercial, o sucesso do cultivo de camarões marinhos depende em grande parte da diminuição dos custos de produção. A alimentação nos cultivos semi intensivos é responsável por cerca de 35 % nos custos de produção. Por isto um manejo adequado tanto na estocagem da ração, distribuição e na alimentação propriamente dita é de suma importância.

Após o povoamento a alimentação é realizada conforme a **Tabela 2**.

**Tabela 2** – Tabela de alimentação empregada na COMPESCAL.

<b>Idade (dias)</b>	<b>Tipo de ração</b>	<b>Quantidade/dia</b>
0 a 14	Engorda triturada ( 500 $\mu$ )	1,5 Kg / 100.000 PI's
15-21	Engorda peletizada	Acréscimo de 40%
22-28	Engorda peletizada	Acréscimo de 50 %
28- 36	Engorda peletizada	Acréscimo de 100%
36- final do ciclo	Engorda peletizada	Alimentação em bandejas *

COMPESCAL (2000)

\* A quantidade inicial a ser colocada em cada bandeja é igual a quantidade anterior dividido pelo número de bandejas.

### 3.5.1 - Manejo alimentar

- De 0 a 14 dias - A alimentação é realizada ao voleio ao redor do viveiro( mais ou menos 3 metros do talude do viveiro);
- De 15 a 21 dias - A alimentação é realizada ao voleio ao redor do viveiro, mais ou menos 3 metros do talude do viveiro;

- De 22 a 28 dias - A alimentação é realizada ao voleio ao redor do viveiro, mais ou menos 15 metros do talude do viveiro;
- De 29 a 35 dias – A alimentação é realizada em ziguezague por toda extensão do viveiro;
- Aos 36 dias – inicia-se a alimentação em bandejas.

### **3.5.2 - Tratamento com ração medicada (antibióticos)**

- 20 a 28 dias (caso constatada presença de viroses e necroses) – Preventivo;
- 42 a 50 dias – controle curativo;
- 62 a 70 dias – controle curativo.

## **3.6 - Parâmetros físico-químicos**

A manutenção dos parâmetros de qualidade de água a níveis considerados ideais é de grande importância para o sucesso produtivo, já que é comprovado que fatores físicos químicos da água podem interferir no consumo alimentar e no processo de crescimento de camarões peneídeos (NUNES, 1995).

A observação diária dos fatores físico-químicos nos viveiros de produção é de suma importância para se ter conhecimento das condições da qualidade da água. O monitoramento destes fatores é realizado diariamente na carcinicultura COMPESCAL de acordo com a **Tabela 3**.



**Tabela 3** – Periodicidade nos controle dos parâmetros físico-químicos da água utilizados pela COMPEscal.

Parâmetro	Freqüência	Horário
Oxigênio	diário	15:00 e 24:00
pH	3 vezes/semana	15:00 e 24:00
Salinidade	3 vezes/semana	15:00
Temperatura	diário	15:00 e 24:00
Transparência	diário	15:00

COMPEscal (2000).

### 3.6.1 - Oxigênio dissolvido (OD)

O OD, é o fator mais crítico no viveiro. É pouco solúvel na água e a sua solubilidade depende da temperatura, da pressão atmosférica e da salinidade (MUEDAS *et al* , 1997). A quantidade de OD na água é inversamente proporcional ao aumento da salinidade e da temperatura.

O oxigênio pode ser incorporado na água sobre as seguintes formas: através do fitoplâncton, oxigênio atmosférico, oxigênio da água adicionada e aeradores mecânicos. Por sua vez pode ser consumido ou perdido através da respiração biológica, oxidação química, difusão para a atmosfera e pela água de descarga.

Quando a atividade fotossintética começa a aumentar gradativamente durante a primeiras horas da manhã, o OD também começa a ser incrementado, assim os valores máximos de oxigênio são observados ao entardecer. Já ao anoitecer, a falta de luz faz com que a atividade fotossintética dê lugar aos processos de respiração (consumo de O<sub>2</sub>) fazendo com que o pico mínimo de oxigênio seja observado pela manhã.

Segundo MUEDAS *et al.* (1997), a faixa mínima de OD dissolvido na água para o crescimento para a maioria das espécies de camarão é de 2 a 3 mg/l, e a faixa letal é de 0,1 a 1,5 mg/l. ROCHA *et al.* (1998a), cita que o *L. vannamei*, desenvolve bem sob índices superiores a 3 mg/l de O<sub>2</sub> dissolvido.

O controle deste parâmetro nos tanques de cultivo da fazenda COMPEscal é feito de maneira preventiva, sendo medido diariamente as

15:00 h e as 24:00 h. Quando os níveis de oxigênio forem inferiores a 7 mg/l e 4 mg/l, respectivamente, se procede o manejo. O manejo empregado para aumentar os níveis de oxigênio nos tanques são:

- Oxigênio a partir de aeradores mecânicos.
- Oxigênio a partir da água de abastecimento.

A aeração é um processo mecânico, por meio do qual se aumenta o nível de oxigênio dissolvido em um corpo de água. É também empregado para eliminação do dióxido de carbono e amônia não ionizada ( $\text{NH}_3$ ). Este incremento é feito com auxílio de um aerador que é um artefato capaz de aumentar os níveis de OD por meio da interface ar-água.

WYBAN *et al.* (1989), estudaram o efeito dos aeradores paddle wheel (3,7 cv/ha ) em viveiros de terra no cultivo de *L. vannamei* ( 25 cam/ m<sup>2</sup>), concluindo que o uso deste tipo de aeradores resulta numa melhora das condições do cultivo, diminuindo o uso d'água, incrementando a taxa de crescimento e a produção total.

MARTINEZ *et al.* (1997), menciona o uso de sistemas de aeração por sopradores no cultivo de *L. vannamei* com 20 camarões/m<sup>2</sup>.

O tipo utilizado pela COMPEscal é o aerador de pás ( Paddle-weel ) e a quantidade utilizada por hectare é de 4 cv/ha.

Durante a realização do estágio ficou comprovado a importância da utilização de aeradores nos viveiros de cultivo semi-intensivos. Pois os mesmos sofrem grandes variações nos níveis de OD, podendo alcançar níveis letais ao amanhecer. Respostas mais rápidas nos índices de OD foram alcançados em tanques com renovação de água e aeradores ligados, comparados com tanques onde apenas se procedeu a troca de água.

Um fato importante observado, foi que a produção de OD, nos viveiros de produção, durante o dia é maior do que o consumo durante a noite. Isto pode ser um bom indício que a quantidade de oxigênio consumida pela população de camarões e biomassa de algas é baixa e que provavelmente os problemas ocorridos com OD podem estar relacionados com o fundo do viveiro.



**Figura 7** – Camarões boiando por falta de oxigênio na água.

### 3.6.2 – pH

O pH é a medida da concentração de ions hidrogênio e indica se a água apresenta uma condição ácida ou alcalina.

Os efeitos do pH são principalmente indiretos, assim pH baixos diminuem a disponibilidade de nutrientes para as algas. A amônia, na presença de pH alcalino, é transformada em amônia não ionizada aumentando a sua toxicidade p/ os camarões.

A biomassa de algas nos viveiros faz o pH oscilar durante o dia e a noite, fato este observado nos tanques de cultivo da COMPESCAL.

A correção do pH é um processo conhecido como calagem. A calagem traz inúmeras vantagens como, incremento na disponibilidade de carbono, serve como desinfetante para os tanques e incrementa o pH e a alcalinidade das águas e solos ácidos.

A calagem é feita com calcário dolomítico, sendo sua quantidade estimada de acordo com valores de pH do solo, avaliado através de análise.

### 3.6.3 – Salinidade

A salinidade é a quantidade total em gramas de sais que contém um litro de água, e é expresso em partes por mil ( ‰ ).

Segundo FOTAIHNAS (1993), a sobrevivência e a velocidade de metamorfose de larvas de *Farfantepenaeus paulensis* ficaram afetadas pela salinidade de cultivo.

A influência da salinidade sobre o processo de crescimento pode ser de ordem ecológica, onde a salinidade influencia na quantidade e qualidade do alimento natural, de ordem fisiológica, influenciando nos processos de osmoregulação; e ainda de ordem nutricional, com a salinidade influenciando no processo de assimilação de nutrientes (BRAY *et al.*, 1994).

Segundo ROCHA & MAIA (1998), a espécie *L. vannamei*, resiste e se desenvolve em salinidades variando de 5‰ à 55 ‰.

Os fatores que afetam a salinidade nos tanque de cultivo são os índices pluviométricos ocorridos na região, evaporação e a salinidade da água de abastecimento. Durante o período de estágio não se observou mudanças bruscas na salinidade, que oscilou entre 5 a 15 ppm. No período das chuvas os canais de adução tendem a apresentar uma salinidade baixa, fazendo com que a salinidade nos tanques de cultivo diminuam, chegando a salinidade de 2 a 5 ppm. O contrário ocorre na época de verão onde a salinidade tende a aumentar.

### 3.6.4 – Temperatura

A temperatura é um parâmetro físico em qualidade de água. É importantíssimo para os organismos aquáticos e demais parâmetros químicos.

A temperatura da água é que dita a velocidade das reações químicas e bioquímicas que ocorrem no viveiro, o aumento da temperatura acelera os processos bioquímicos e por conseqüência os processos metabólicos do camarão.

A temperatura média observada nos viveiros de cultivo durante o período de estágio foi de 30 ° C.

### 3.6.5 – Turbidez.

Segundo BOYD (1993), a turbidez é o resultado de partículas orgânicas ou de solo, em suspensão na água.

A turbidez causada pelo plâncton é benéfica, pois fornece alimento para peixes ou camarão e ainda produz oxigênio através da fotossíntese. Já a turbidez proveniente do excesso de partículas de solo em suspensão, reduz a penetração de luz afetando o crescimento do fitoplâncton, conseqüentemente diminuindo a produção de oxigênio na água.

Muitas vezes, o excesso de partículas de solo em suspensão é proveniente da erosão de taludes e canais de abastecimento. Na carcinicultura COMPESCAL, a forma encontrada para evitar este problema em determinados locais foi o uso de revestimento com pedras nos taludes e canais.

### 3.7 – Fertilização

A fertilização é a primeira fase da produção e consiste em dar aos viveiros as condições físico-químicas e biológicas adequadas para a recepção das pós-larvas. É um processo indireto de alimentação, pois fornece nutrientes para o desenvolvimento de fitoplâncton, que por sua vez proporciona um aumento da comunidade bentônica e fitoplantônica no viveiro, constituída principalmente por poliquetas e copepados que servem de alimento para o camarão. A manutenção das comunidades de fitoplâncton também é importante para a manutenção de níveis de oxigênio adequados nos viveiros de produção.

No sistema de cultivo semi intensivo de *L. vannamei*, o alimento natural, representado pelo fitoplâncton, fitobentos, zooplâncton e zoobentos, é um importante componente de sua dieta. Daí a importância do desenvolvimento dessas comunidades, através da utilização de fertilizantes químicos e orgânicos, antes do povoamento e durante o cultivo.

As quantidades de fitoplâncton na água é medido de maneira indireta através da transparência da água. A transparência da água é medida através

da utilização do disco de "sechii". Quanto mais transparente a água, menor a concentração de algas e ao contrário, quanto menor a transparência maior a concentração de algas.

A fertilização de manutenção também é feita através da verificação da transparência da água e dos níveis de oxigênio apresentados pelos viveiros.

As quantidades utilizadas de fertilizantes são :

- 10 Kg de uréia/ ha .
- 1 Kg de Super fosfato triplo/ ha.

Esta dosagem equivale a 4,66 Kg e 0,36 Kg de nitrogênio e fósforo/ha , respectivamente, mantendo a relação N/P em 12,94/1.

### **3.8 – Biometria**

A biometria permite conhecer o comportamento do camarão no viveiro quanto ao seu crescimento, mudas, enfermidades e resposta a ração. A amostragem é realizada semanalmente com no mínimo 100 camarões capturados ao acaso sendo a primeira biometria feita com camarões pesando 1g, o que ocorre normalmente na 4ª semana após o povoamento.

Para a amostragem de camarões com 1g, utiliza-se uma rede de arrasto sendo as amostras sendo efetuadas em dois pontos, no meio do viveiro. Para os camarões de 1,5 g a 8g são utilizadas tarrafas sendo as duas amostras coletadas nos mesmos pontos.

Para camarões acima de 8g, as amostragem são efetuadas nos 4 cantos do viveiro, respeitando também o número mínimo de 100 camarões por amostragem.

Os dados analisados são os seguintes:

- N° de camarões;
- Peso médio;
- N° de arremessos;
- N° de camarões em muda;
- N° de camarões com necroses;

→ Estado alimentar.

A avaliação semanal de uma população representativa do viveiro indica o nível de evolução, requerimento alimentar e o momento apropriado para a despesca.

Na biometria realizada nos viveiros na semana de 12/02 a 19/02 observou-se 1,23 % dos camarões com necroses e praticamente todos os camarões com o trato digestivo cheio, salvo por camarões que estavam no estado de muda. A média de crescimento semanal está em torno 0,9g com uma densidade de cultivo média utilizada de 30 camarões/m<sup>2</sup>.

### **3.9 – Despesca**

Os cultivos tem uma duração de 90 a 110 dias, quando os camarões atingem um peso médio de 11 a 13 g .

Os camarões são despescados preferencialmente a noite, para coincidir com o horário de maior movimentação dos camarões no viveiro e temperaturas amenas. O viveiro é rebaixado com antecedência e a coleta é feita na passagem da água que está saindo do viveiro. Os camarões coletados são imediatamente colocados em um tanque com capacidade de 500 l, com 200 l de água gelada, em torno de 3 a 5 °C, provocando a sua morte instantânea e a paralisação de todo o seu sistema enzimático, favorecendo assim, a conservação e o bom aspecto para a sua comercialização. Utiliza-se água doce por se tratar de uma água mais limpa, que também auxilia na limpeza dos camarões.

Em seguida os camarões são transferidos para outra caixa com temperatura de 3 a 5 °C para ser efetuada a segunda limpeza. Caso o camarão seja destinado a exportação utiliza-se metabissulfito de sódio no segundo banho. A quantidade usada é em torno de 50 g /litro de água sendo diluído em 10 litros inicialmente e depois incorporado no total. O tempo de permanência do camarão neste banho é de 7 minutos.

O camarão lavado e resfriado é acondicionado em caixas de isopor com capacidade de 60 Kg ( **Figura 8** ). São colocados 45 Kg de camarão por caixa com 10 Kg de gelo. Após embalado o camarão segue para o setor de beneficiamento.



**Figura 8** – Despesca de camarões nos viveiros de cultivo.

### 3.9.1 - Produtividade

Desde a sua reinauguração, a carcinicultura COMPEscal passou a produzir dentro dos modernos sistemas de criação. A adoção destas novas tecnologias levaram a um aumento considerável na produtividade. Em 1998 a fazenda contava com 140 ha de área inundada com uma produtividade média de 1800 Kg/ha/ciclo (GESTEIRA *et al* , 1998). Atualmente a fazenda conta com 275 ha de área inundada e a sua produtividade gira em torno de 2.200 Kg/ha/ciclo.



### 3.10 - Beneficiamento

No beneficiamento, os camarões são imersos em água de 3 a 5 °C, clorada a 5 ppm e contendo uma dosagem de metabissulfito de sódio de 1,26%. Após o acondicionamento é realizada a limpeza do produto e a classificação. A classificação é feita considerando o tamanho médio dos camarões nos seguintes intervalos :

- ⇒ 51-60 peças por quilo;
- ⇒ 61-80 peças por quilo;
- ⇒ 81-100 peças por quilo;
- ⇒ 101-120 peças por quilo.

Os camarões destinados ao mercado externo são acondicionados em caixas de 2 Kg, revestidas de filme plástico e congeladas em câmaras de congelamento à - 28 °C. Após congelados são acondicionadas em caixas maiores com capacidade de 20 Kg e resfriadas a 20 °C abaixo de zero.

Os camarões destinados ao mercado nacional, após serem limpos e classificados são acondicionados em caixas de isopor com capacidade de 60 Kg. Nas caixas são colocadas 30 Kg de camarão intercalados com gelo. As caixas são seladas com fita adesiva. Desta forma, o produto está pronto para o transporte e comercialização.

Segundo ROCHA & MAIA (1998), o mercado interno brasileiro tem sido uma grata surpresa para os produtores de camarões do país, pois além de consumir 95% de uma produção em franco processo de crescimento, continua demandando importações.

## 4 - CARCINICULTURA E SUSTENTABILIDADE

A preocupação com o meio ambiente e a sua preservação passou a ser nos últimos dez anos uma constante de repercussão nacional e internacional, quando se discute temas relacionados com o desenvolvimento.

Segundo a FAO (1996), os grupos de organismos aquáticos mais produzidos pela aquicultura mundial, por ordem de produção são: peixes, plantas aquáticas, moluscos, crustáceos e outros. Apesar dos crustáceos, representados pelos camarões, ocuparem o quarto lugar em volume de produção, ostentam o segundo lugar no referente ao valor de mercado. Isto talvez explique o acelerado crescimento deste tipo de cultivo.

O desenvolvimento da indústria camaroneira apresenta várias controvérsias, em função do processo de intensificação nos cultivos. Alguns autores chamam a atenção para que erros cometidos no passado, como experimentados pela agricultura durante a revolução verde, talvez estejam sendo repetidos nesta nova modalidade de cultivo.

Segundo QUESADA et al. (1998), a criação intensiva de espécies marinhas, em especial o camarão, afeta diretamente os ecossistemas costeiros, transformando estes habitats em fazendas para camarões. As principais alegações de impactos são: 1) eutrofização dos corpos d'água com os efluentes oriundos de cultivo; 2) introdução de espécies exóticas; 3) uso de produtos químicos (antibióticos e terapêuticos); 4) enfermidades. Estes impactos podem diminuir a longevidade das áreas cultivadas levando ao abandono destas áreas.

O desenvolvimento e o uso racional dos recursos naturais por parte da tecnologia é o grande paradigma hoje na a criação de camarão marinhos. A busca de uma tecnologia que tenha uma baixa capacidade de poluir o meio ambiente, baixa taxa de mudança do ecossistema existente e um grande retorno econômico e social são preocupações apresentadas por muitos grupos de interesse, como é o caso da Belize Aquaculture que tem demonstrado que muitos impactos ambientais podem ser eliminados pela adaptação e

desenvolvimento de tecnologia alternativas para o cultivo de camarões marinhos. Sistemas como o "Troca de água Zero" retornam muito pouco nutrientes às fontes estuarianas e as águas oceânicas. Toda a água de descarga ou renovação é direcionada para uma bacia de sedimentação, onde permanece por um período de 7 dias.

Os cultivos semi-intensivo no Brasil tem adotado e desenvolvido tecnologias afim de tentar minimizar os impactos ambientais, como: o uso de bandejas, uso de densidades moderadas, sistemas de recirculação de água e hoje a implantação de fazenda atende os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

Preocupações neste sentido são pertinentes e devem se tornar uma constante, para que se possa elevar o conceito do cultivo, que levará à carcinicultura ao nível sustentável e lucrativa bem além do século XXI.

## 5 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os modernos sistemas de criação de camarões peneideos tem levado a obtenção de excelentes resultados econômicos, fazendo com que a carcinicultura marinha seja um setor em ascensão dentro da aquicultura Brasileira.

A maioria das fazendas de camarão localizam-se no Nordeste do Brasil, sendo que 100 % delas cultivam a espécie exótica *Litopenaeus vannamei*. A adoção de tecnologias de ponta fizeram com que empresas como a COMPESCAL, MARINE, ATLANTIS e outras representem hoje, liderança nesse setor no Brasil.

Os resultados observados em termos de produção e produtividade na carcinicultura COMPESCAL, podem ser creditados principalmente a qualidade da água utilizada nos cultivos e ao sistema organizacional da empresa. A água utilizada é proveniente de um manguesal onde adquire uma carga imensa de material orgânico e mineral. Esta água, quando utilizada nos cultivos, faz com que a produtividade primária seja bastante grande. Segundo os técnicos responsáveis o principal fator que influencia no desenvolvimento inicial do camarão é a produtividade natural dos viveiros. O tamanho dos viveiros, aumento da densidade de estocagem, o cultivo da espécie exótica *L. vannamei*, uso de bandejas, controle de variáveis ambientais, uso de aeradores, manejos utilizados também são fatores determinantes para o sucesso dos cultivos desta empresa.

A introdução da espécie *L. vannamei*, nas fazendas cearenses bem como em áreas de cultivos catarinenses, tem trazido inúmeros benefícios. Pois como é sabido esta espécie é altamente resistente às condições adversas do meio além de ter uma alta produtividade quando comparada com as espécies nativas. Mas, contudo, existem alguns problemas que não podem ser esquecidos, como a grande susceptibilidade dessa espécie à doenças bacterianas e viróticas. Em função disto, um ponto importante que merece a atenção é a importação de náuplios, PL's e até mesmo reprodutores desta espécie para o Brasil, pois os mesmos oferecem considerável risco de contaminação de materiais biológicos já introduzidos e de estoques nativos de

camarões, especialmente os *Litopenaeus*, como é o caso do *L. schmitti*. Este problema poderia ser solucionado através da criação de um Centro Nacional de Genética e um Centro Nacional de Diagnóstico de Doenças.

Muitos autores já chamam a atenção sobre a estratégia dos cultivos semi e intensivos, para evitar futuros problemas, pois no decorrer do tempo a rentabilidade pode tender a diminuir e os riscos de impactos ambientais tendem a aumentar devido a descarga de efluentes. QINGYIN *et al.* (1995), afirmam que as altas densidades de estocagem geralmente levam a ocorrência de mortalidades e enfermidades em massa.

Segundo GESTEIRA *et al.* (1998), o aumento de 38% na área de cultivo, observada no período de 94 a 98, pode ser tomada como um bom indicador da tomada de crescimento da atividade no estado do Ceará. Certamente, se houvesse uma política mais agressiva, no que diz respeito a incentivos fiscais, maior divulgação sobre o nível de eficiência de emprego de capital e sobre o potencial do estado do Ceará para atividade, o quadro poderia ser bem mais alentador.

Neste sentido o Estado de Santa Catarina tem adotado métodos e estratégias de ações importantíssimas para o desenvolvimento da atividade de carcinicultura. O crescimento e sucesso dos cultivos em Santa Catarina devem-se à existência de uma eficiente parceria entre a pesquisa (Universidade), extensão (EPAGRI) e setor produtivo. A EPAGRI através da extensão, tem conseguido levar informação gerada na pesquisa até o setor de produção. Obviamente existe um fluxo de informação retroativo que estimula a pesquisa em determinados pontos do setor especificamente positivo.

Nos primeiros cultivos, realizados com esta espécie no estado, foram obtidas excelentes resultados de produtividade, obtendo valores superiores as médias nacional. Estes excelentes resultados motivaram a elaboração do Programa Estadual de Cultivo de Camarões Marinhos, lançado no município de Laguna pelo Governador do Estado em 22/05/99, o qual tem como metas: - implantação de 2.500 hectares de cultivo; - geração de 3.000 novas oportunidades de emprego; - geração de recursos equivalentes a R\$50 milhões/ano, a partir da implantação da área projetada. O Programa é destinado preferencialmente aos pescadores artesanais e aos pequenos e médios produtores, em empreendimentos coletivos, familiares e/ou individuais.

## 6 – BIBLIOGRAFIA

- BOYD, C. E. Manejo de viveiros: Qualidade de água e condições do solo. **Panorama da aquicultura**. V 3. N.º 20. 1993. P 8-9.
- BRAY, W. A.; LAWRENCE, A. L.; EUNG-TRUJILLO. J.R. The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. **Aquaculture**, 122: 133-146. 1994.
- FAO, Aquaculture production statistics 1985-1994. FAO Fisheries Circular. No 815, revision 8. Rome, 1996.
- FAO, Fisheries Department. Review of the State of world Aquaculture. FAO Fisheries Circular. No 886 FIRI/C886(Ver.1). Rome, 1997.
- FOTAIHNAS, P. Efeito da salinidade sobre a sobrevivência, metamorfose e crescimento de larvas de *Penaeus paulensis*. Recife, 1993. 65 p. ( tesis de Graduação em engenharia de pesca). Universidade Federal de Pernambuco.
- GESTEIRA, T. C. V.; MARQUES, L. C.; MARTINS, P. C. C.; HENNIG, O.; NUNES, A. J. P. Evolução da indústria de cultivo de camarão marinho no Estado do Ceará entre 1994 e 1998. In: AQUICULTURA BRASIL '98 (1998: Recife). **Anais...** Recife: Persona, 1998. V.2, p. 363-370.
- MAIA, E. Cresce o cultivo de camarões marinhos. **Panorama da aquicultura**. Rio de Janeiro, v.6 n. 37, p. 24-25. 1996.
- MARCHIORI, M. A. **Guia ilustrado de maturação e larvicultura do camarão-rosa *Penaeus paulensis* Perez-Farfante, 1967**. Rio Grande : Ed. Furg, (1996).
- MARTINEZ , C. L. R.; VILLAREAL, H.; PORCHAS, M. A.; NARANJO, A.; ARAGON, A. J. Effect of aeration on growth, survival and yield of white shrimps *Penaeus vannamei* in low water exchange ponds. **Aquacultural engineering**. V.16, n. 2 85-90. 1997.
- MUEDAS, W.; BELTRAME, E.; ANDREATTA, E.R.; SEIFFERT, W.; **Manual do 1º Curso de Extensão Sobre Cultivo de Camarões Marinhos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. (mimeo.)
- NUNES, A. J. P. 1995. **Feeding dynamics of the Southern brown shrimp *Penaeus subtilis* Perez-farfante, 1967 (Crustacea, Penaeidae) under semi-intensive culture in NE Brasil**. Tese de mestrado em Aquicultura. Memorial University of Newfoundland, St John's, Newfoundland, Canada, 160 p.
- ROCHA, I. Aquicultura estuariana e desenvolvimento sustentável. In: GESTEIRA, T., NUNES, A. (ed). **1º "Workshop" do estado do Ceará sobre cultivo camarão marinho**. Ceará: Grupo de estudos do Camarão marinho- GECMAR, 1996.p.155-183.

- QINGYN, W.; CONGHAI, Y.; JIA, Y. The shirmp farming induatry in China: past development, present status and perspectives on the future. In: Aquaculture '95. Special Seccion on Shirmp Farming, San Diego, EUA, 1995. Proceeedings...p. 1-10.
- QUESADA, J. E. Cultivo intensivo de *Penaeus schmitti* (Bunkenoad, 1936) em diferentes densidades de estocagem. Florianópolis: UFSC, 1998. 121 P. Dissertação(Mestrado em Aquicultura) - Curso de Pós-Graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- QUESADA, J. E.; COELHO, M. A.; AQUINI E. N.; CURIACOS, A. P. J.; TOSHIO, L. I.; ROUTLEDGE, E. A. B.; ALVAREZ, G.; SUPPLY, F. M.; VINATEA, L.A. Aquicultura sustentável: Construindo um conceito. In: AQUICULTURA BRASIL '98 (1998: Recife). Anais... Recife: Persona, 1998. V.2, p. 515-526.
- ROCHA, M. M. R. M.; NUNES, E.P.; ARAGÃO, M.L. Avaliação do cultivo semi-intensivo de *Penaeus vannamei*, mediante os processos de estocagem direta e indireta. . In: AQUICULTURA BRASIL '98 (1998: Recife). Anais... Recife: Persona, 1998a. V.2, p. 299-308.
- ROCHA, M. M. R. M.; NUNES, M. L.; FIGUEIREDO, M. J. Cultivo de pós-larvas de *Penaeus vannamei*, em berçários intensivos. In: AQUICULTURA BRASIL '98 (1998: Recife). Anais... Recife: Persona, 1998b. V.2, p. 289-298.
- ROCHA, P. I. & MAIA P. E. Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha Brasileira. In: AQUICULTURA BRASIL '98 (1998: Recife). Anais... Recife: Persona, 1998. V.1, p. 213-235.
- SANDIFER, P.A. ; HOPKINS, J. S.; STKOES, A.D. Intensive culture potencial of *Penaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge, L.A. v. 18, n. 2, p. 94-100, 1987.
- WEIDNER, D., ROSENBERRY, B. World shrimp farming. In: Special Session on Shrimp Farming, 1992, Orlando. Proceedings... Orlando: The world Aquaculture society. 1992. P.1-21.
- WYBAN, J. A.; SWEENEY, N. Intensive shirmp production technology. Hawaii. USA: Oceanic Institute, 1991. 158 p.
- WYBAN, J. A.; SWEENEY, N. Intensive shirmp growout in a round pond. *Aquaculture*, The Netherlands, n. 76 p. 215-225. 1989.