

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**



**NÉLIO SOARES PEREIRA**

**ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO DO  
PACÍFICO, *Litopenaeus vannamei*, EM VIVEIROS COMERCIAIS DA FAZENDA  
PICADA NOVA, BARROQUINHA – CEARÁ.**

**FORTALEZA**

**2010**

NÉLIO SOARES PEREIRA

ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO DO PACÍFICO,  
*Litopenaeus vannamei*, EM VIVEIROS COMERCIAIS DA FAZENDA PICADA NOVA,  
BARROQUINHA – CEARÁ.

Relatório de estágio supervisionado,  
submetido à Coordenação do Curso de  
Engenharia de Pesca, da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Engenheiro de Pesca.  
Área de concentração: Aqüicultura.

Orientador: Prof. Francisco Hiran Farias  
Costa, D.Sc.



FORTALEZA

2010

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)

---

P493a Pereira, Nélio Soares.

Acompanhamento e descrição do cultivo de camarão do Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, em viveiros comerciais da fazenda Picada Nova, Barroquinha - Ceará / Nélio Soares Pereira. – 2010.  
50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Hiran Farias Costa.

1. Cultivo comercial. 2. Camarão marinho. 3. *Litopenaeus vannamei*. I. Título.

CDD 639.2

---

NÉLIO SOARES PEREIRA

ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO DO PACÍFICO,  
*Litopenaeus vannamei*, EM VIVEIROS COMERCIAIS DA FAZENDA PICADA NOVA,  
BARROQUINHA – CEARÁ.

Relatório de estágio supervisionado submetido à Coordenação do Curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Pesca.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Francisco Hiran Farias Costa, D.Sc. (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Prof. Rommel Rocha de Sousa  
Universidade Federal do Ceará-UFC

---

Engº de Pesca, Ítalo Régis Castelo Branco Rocha, M.Sc.  
Membro



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por estar sempre presente em minha vida nos momentos mais difíceis, por ter me concedido oportunidades ímpares e pela força que sempre encontrei Nele, para seguir trabalhando e estudando.

Aos meus pais, Lima e Lidú, que apesar das dificuldades em proporcionar aos filhos uma educação básica de melhor qualidade, não mediu esforços para nos ensinar sobre o Respeito, sobre a Ética, o Amor e a Solidariedade. Sou imensamente grato a eles pelo homem que me tornei.

Aos meus irmãos, Neila, Ney, Néli e Nélia, pelo convívio quase que diário, pelas brincadeiras, pelo amor imensurável que sentimos um pelo outro e por terem sempre acreditado em mim.

Ao meu avô Antônio, que passou para o oriente eterno, mas que foi uma pessoa importante em minha vida. Aos meus avós, que ainda encontram-se nesse plano, José Soares, Maria e Néde, pelo carinho que sempre me dispensaram.

À minha namorada Eliana Freitas, pelo amor, pela segurança, pela paz que ela me proporciona quando estou ao seu lado e por acreditar em nossos sonhos.

Aos meus queridos amigos, Paulo de Tasso, Cândida Ribeiro, Heloisa Pinheiro, Carlos Santana, Suely Santana por representarem em minha vida o verdadeiro sentido da amizade.

À minha madrinha Adelaide e ao meu amigo e irmão Edson, por terem participado da minha educação, pelo curso de informática que eu não tinha condições de pagar e por todos os momentos em que a nossa amizade falou mais alto.

Aos professores do curso de Engenharia de Pesca, que me mostraram um novo caminho e me fizeram perceber realmente, o verdadeiro sentido do conhecimento.

Ao professor Francisco Hiran Farias Costa, pela oportunidade do estágio, pelos ensinamentos e principalmente pelo apoio que me deu para que eu me formasse nesse semestre.

Aos membros da banca, Ítalo Rocha e professor Rommel Rocha, pelo comprometimento e profissionalismo na avaliação deste trabalho.

Aos funcionários da fazenda Picada Nova, em especial ao Sr. Walter, pela atenção e pelo respeito com que me receberam, pela troca de conhecimentos e pelos momentos de descontração.

Enfim, quero agradecer a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação.

## SUMÁRIO

	Página
DEDICATÓRIA	-
AGRADECIMENTOS	-
LISTA DE FIGURAS	-
LISTA DE TABELAS	-
LISTA DE QUADROS	-
LISTA DE GRÁFICOS	-
RESUMO	-
1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Aqüicultura no mundo	13
1.1.1. Aqüicultura no Brasil	15
1.2. Histórico da carcinicultura no Brasil e no Mundo	17
1.2.1. Sistemas e modelos de cultivo	19
2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	22
2.1. Características da fazenda Picada Nova	22
3. ATIVIDADES ACOMPANHADAS	25
3.1. Preparação dos viveiros	25
3.1.1. Esvaziamento completo dos viveiros e mineralização da matéria orgânica residual	25
3.1.2. Calagem dos viveiros de produção	26
3.1.3. Recuperação e limpeza das badejas de alimentação e outras estruturas	28
3.1.4. Instalação das tábuas de nível e quadros de filtragem	29
3.1.5. Enchimento e fertilização da água dos viveiros	30
3.2. Recebimento e estocagem de pós-larvas	31
3.3. Recebimento e armazenamento da ração	33
3.4. Programa alimentar	34
3.5. Monitoramento da qualidade da água	38
3.6. Renovações de água	40
3.7. Biometria	41
3.8. Despesca	42
3.9. Resultados zootécnicos	46
3.10. Resultados econômicos	48
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	51

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

		Página
Figura 1.	Exemplar do camarão branco do Pacífico, <i>Litopenaeus vannamei</i> .	18
Figura 2.	Mapa do estado do Ceará destacando o município de Barroquinha no canto superior esquerdo.	22
Figura 3.	Vista aérea da fazenda Picada Nova, Barroquinha – CE.	23
Figura 4.	Vista parcial do canal de abastecimento da Fazenda Picada Nova.	24
Figura 5.	Vista parcial de um viveiro completamente drenado (Picada Nova).	26
Figura 6.	Detalhe da bandeja de alimentação utilizada durante o cultivo.	28
Figura 7.	a) Tábuas de nível; b) Quadro de filtragem, ambos utilizados nas comportas de abastecimento e drenagem.	29
Figura 8.	Detalhe do encaixe das tábuas de nível para aumentar a vedação.	30
Figura 9.	Iniciando o enchimento do viveiro de produção (Fazenda Picada Nova).	31
Figura 10.	Embalagens plásticas de PL's, acondicionadas em caixa isotérmica.	32
Figura 11.	Arraçoador fornecendo ração com o auxílio de caiaque a remo.	36
Figura 12.	Detalhe da despesca utilizando a rede do tipo bag net.	43
Figura 13.	Caixa de fibra de vidro de 1.000 litros, contendo camarão, água, gelo e metabissulfito de sódio.	44
Figura 14.	Pesagem dos camarões, em monoblocos vazados na lateral e no fundo, utilizando balança mecânica.	45

## LISTA DE TABELAS

		Página
Tabela 1.	Produção mundial da pesca e aquicultura e sua utilização.	13
Tabela 2.	Principais países produtores aquícolas.	14
Tabela 3.	Número e área de cada viveiro da Fazenda Picada Nova.	23
Tabela 4.	Dosagens aproximadas (kg/ha) com base na capacidade neutralizadora de produtos empregados na calagem do solo.	27
Tabela 5.	Tabela de arrazoamento com base no peso médio dos camarões, utilizada na fazenda Picada Nova.	35
Tabela 6.	Resultados zootécnicos de dois ciclos de produção de camarão marinho, das fazendas Picada Nova e Pearce Furtado.	47
Tabela 7.	Resultados econômicos de dois ciclos de produção, de camarão marinho, da Fazenda Picada Nova.	49

## RESUMO

O camarão, que se destaca como um dos mais importantes produtos pesqueiros dentro do mercado mundial está incluído na categoria de produto aquático com elevado valor nutritivo e econômico, além de se apresentar como um excelente produto para comercialização e como um grande gerador de renda, sendo cultivado em inúmeros países (CAMPOS; CAMPOS, 2006). O estágio supervisionado foi realizado na fazenda Picada Nova, localizada no município de Barroquinha-Ce e pertencente à empresa CPH Aquacultura LTDA, durante o período de 05 a 31 de julho de 2010. A fazenda situa-se às margens do rio dos Remédios, de onde é feita a captação de água para o cultivo, e dispõe de dois viveiros de produção totalizando 18,36 ha de cultivo. Consta neste relatório a descrição detalhada das atividades inerentes ao cultivo comercial do camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, observadas durante o período do estágio. A fazenda trabalha com o sistema de cultivo semi-intensivo, caracterizado pelo povoamento em baixas densidades, e com o modelo monofásico, onde as larvas, provenientes do laboratório de larvicultura, são introduzidas diretamente nos viveiros de engorda. Neste relatório, consta ainda o detalhamento das atividades de preparação dos viveiros, estocagem de pós-larvas, programa alimentar, controle de qualidade da água, biometrias semanais e despesca. Também descreve e compara os resultados zootécnicos e econômicos da Fazenda Picada Nova com os resultados da Fazenda Pearce Furtado, que opera em sistema de cultivo intensivo. A participação efetiva do estudante no campo de trabalho e a convivência diária com os funcionários da fazenda, aliados ao conteúdo teórico adquirido durante a graduação, certamente tornam-se um diferencial na formação do estudante de Engenharia de Pesca.

Palavras-chave: cultivo comercial, camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*.

**ACOMPANHAMENTO E DESCRIÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO DO  
PACÍFICO, *Litopenaeus vannamei*, EM VIVEIROS COMERCIAIS DA FAZENDA  
PICADA NOVA, BARROQUINHA – CEARÁ.**

**NÉLIO SOARES PEREIRA**

## **1. INTRODUÇÃO**

O setor pesqueiro é composto por duas grandes atividades, pesca e aqüicultura, cujas naturezas são totalmente distintas quando se considera o método produtivo, mas similares quando se observa o produto (MADRID, 2001).

Ainda segundo Madrid (2001), a aqüicultura é uma atividade zootécnica, cuja competitividade está sustentada nos quatro pilares básicos: manejo, nutrição, patologia e genética. Já a pesca está relacionada a diversas artes de cultura empregada e, normalmente, é realizada em áreas de domínio público, seja no mar territorial ou nas águas interiores, ao contrário da aqüicultura que é realizada, habitualmente em áreas privadas.

Rana (1997) define aqüicultura como sendo a produção de organismos com habitat predominantemente aquático, em cativeiro, em qualquer um de seus estágios de desenvolvimento. A atividade se caracteriza por três componentes: o organismo produzido deve ser aquático, deve existir um manejo para a produção, a criação deve ter um proprietário.

A aqüicultura utiliza recursos naturais, manufaturados e humanos, tais como: terra, água, energia, ração, fertilizantes, equipamentos, mão de obra, etc. Portanto, estes devem ser usados de forma racional para que a atividade seja perene e lucrativa. O termo “Aqüicultura Sustentável” designa a forma desejável de se produzir organismos aquáticos, sem degradar o meio ambiente, com lucro e benefícios sociais (VALENTI, 2002).

## 1.1. Aqüicultura no mundo

É possível que a aqüicultura esteja se aproximando de um importante marco. Depois de um constante crescimento, em especial durante as últimas quatro décadas, a aqüicultura está, pela primeira vez, próxima a ofertar metade do pescado consumido pela população humana mundial. Este é um reflexo não só da vitalidade do setor da aqüicultura, mas também do crescimento econômico mundial e dos avanços contínuos na elaboração e no comércio de produtos pesqueiros (FAO, 2009).

No contexto atual, o grande destaque na produção mundial de pescados, é a aqüicultura, atividade zootécnica que nos últimos anos vem se desenvolvendo de forma crescente e sustentável, já se constituindo na atualidade, o segmento mais importante do setor pesqueiro mundial, representando inclusive, a alternativa de maior viabilidade para o suprimento da crescente demanda por pescados, tanto de origem marinha, como de água doce (ROCHA, 2008).

Tabela 01 – Produção mundial da pesca e aqüicultura e sua utilização.

	2002	2003	2004	2005	2006
<b>PRODUÇÃO</b>	(Milhões de toneladas)				
<b>CONTINENTAL</b>					
Captura	8,7	9,0	8,9	9,7	10,1
Aqüicultura	24,0	25,5	27,8	29,6	31,6
<b>Total Continental</b>	<b>32,7</b>	<b>34,4</b>	<b>36,7</b>	<b>39,3</b>	<b>41,7</b>
<b>MARINHA</b>					
Captura	84,5	81,5	85,7	84,5	81,9
Aqüicultura	16,4	17,2	18,1	18,9	20,1
<b>Total marinha</b>	<b>100,9</b>	<b>98,7</b>	<b>103,8</b>	<b>103,4</b>	<b>102,0</b>
<b>TOTAL CAPTURA</b>	<b>93,2</b>	<b>90,5</b>	<b>94,6</b>	<b>94,2</b>	<b>92,0</b>
<b>TOTAL AQUICULTURA</b>	<b>40,4</b>	<b>42,7</b>	<b>45,9</b>	<b>48,5</b>	<b>51,7</b>
<b>TOTAL PESCA MUNDIAL</b>	<b>133,6</b>	<b>133,2</b>	<b>140,5</b>	<b>142,7</b>	<b>143,6</b>
<b>UTILIZAÇÃO</b>					
Consumo humano	100,7	103,4	104,5	107,1	110,4
Uso não alimentar	32,9	29,8	36,0	35,6	33,3
População (bilhões)	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6
Abastecimento per capta para consumo humano (kg)	16,0	16,3	16,2	16,4	16,7

Fonte: (FAO, 2009).



A aquicultura segue crescendo mais rapidamente que qualquer outro setor de produção de alimentos de origem animal, e em maior ritmo que a população. O incremento de consumo per capita de produtos aquícolas passou dos 0,7 kg em 1970 para os 7,8 kg em 2006, representando uma taxa de crescimento anual de 6,9% (FAO, 2009).

Ainda segundo a FAO (2009), a produção mundial da pesca de captura em águas marinhas e continentais em 2006 foram respectivamente, 81,9 e 10,1 milhões de toneladas, mantendo-se dessa forma, relativamente estável nos últimos dez anos, enquanto que a produção aquícola em águas marinhas e continentais foi de 20,1 e 31,6 milhões de toneladas, respectivamente, representando um incremento de 6,6% em relação ao ano anterior (Tabela 01). Das 143 milhões de toneladas de pescado produzidas em 2006, provenientes da pesca e da aquicultura, 110 milhões de toneladas (77%) destinaram-se ao consumo humano direto, o restante, 33 milhões de toneladas (23%) foram destinadas à produção de farinhas, óleos e outros subprodutos à base de pescados.

Espera-se que, em poucos anos, a aquicultura supere a pesca de captura como fonte de pescado para a alimentação humana. A aquicultura mundial está liderada em grande parte pela região da Ásia e Pacífico, contribuindo com 89% da produção total em quantidade e 77% em valor. Este volume se deve principalmente à enorme produção da China, representando 67% da produção mundial em termos de quantidade e 49% em valor (Tabela 02).

Tabela 02 – Principais países produtores aquícolas.

<b>País</b>	<b>Produção em 2006 (milhões de toneladas)</b>
China	34,43
Índia	3,12
Vietnã	1,66
Tailândia	1,38
Indonésia	1,29
Bangladesh	0,89
Chile	0,80
Japão	0,73
Noruega	0,71
Filipinas	0,62

Fonte: FAO, 2009a.



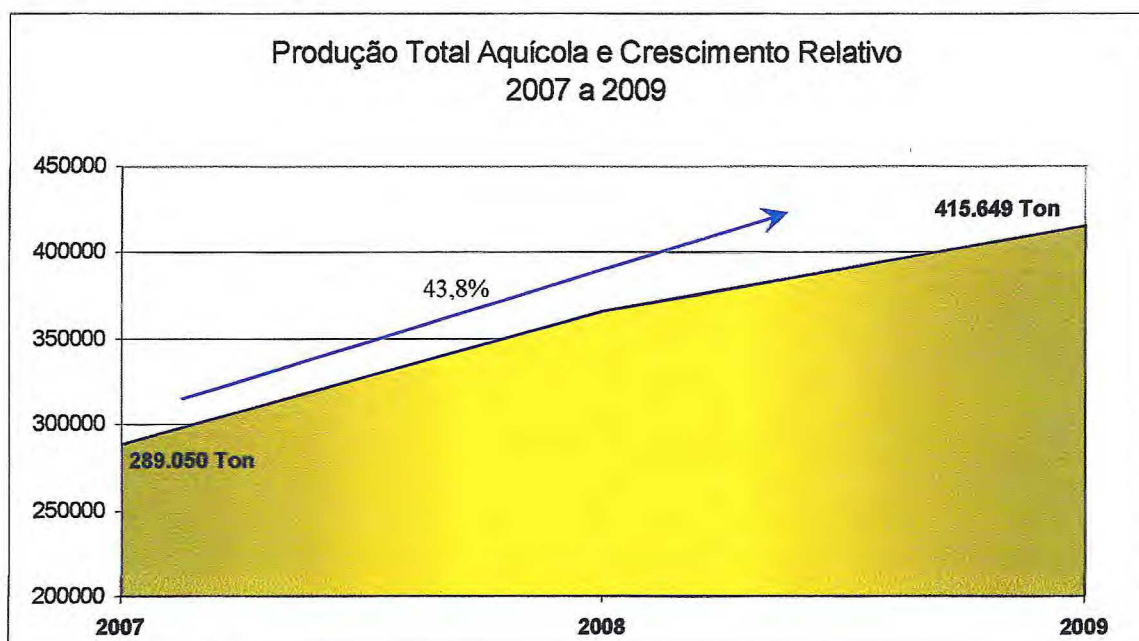
### 1.1.1. Aqüicultura no Brasil

O Brasil possui um potencial grandioso para realizar o desenvolvimento da aqüicultura, somente de extensão costeira o país possui 8.400 km, 5.500.000 hectares de reservatórios de água doce, aproximadamente 14% de toda a água doce disponível no planeta, possui ainda clima extremamente favorável para o cultivo de uma infinidade de organismos aquáticos, além de terras disponíveis, mão de obra abundante e um evidente crescimento da demanda por pescados no mercado interno (BRASIL, 2003).

Mesmo sendo possuidor desse enorme potencial aqüícola, o Brasil ainda continua apresentando uma participação insignificante no cenário mundial, se comparado com outros países possuidores de uma produção mais representativa, como é o caso da China, Índia e até mesmo do Chile na América do Sul.

Entretanto, de acordo com os dados estatísticos recentemente divulgados pelo Ministério da Pesca e Aqüicultura (MPA), a aqüicultura brasileira, em especial a piscicultura, vem apresentando um crescimento considerável nos últimos anos, partindo de uma produção de 289.050 toneladas em 2007 para um volume de 365.367 toneladas em 2008 e saltando para 415.649 toneladas em 2009, o que corresponde a um crescimento relativo da ordem de 43,8% (gráfico 01).

Gráfico 01 – Produção total aqüícola e crescimento relativo 2007 a 2009.

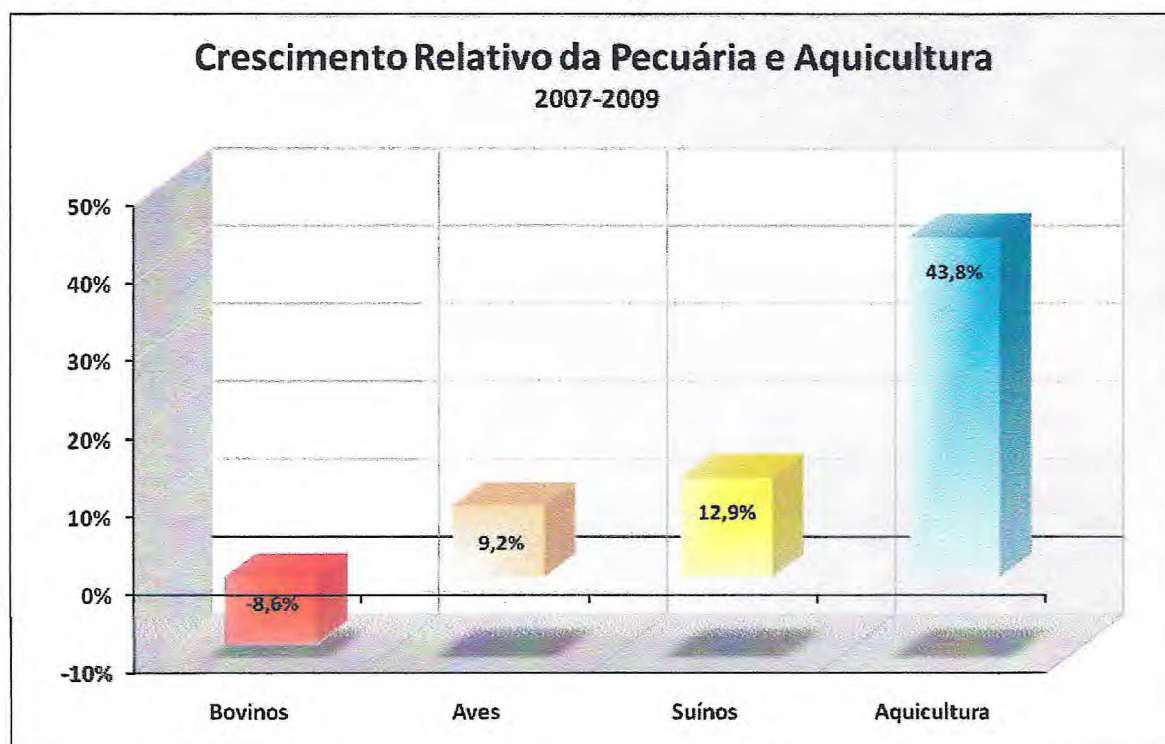


Fonte: MPA, 2010.

Ainda de acordo com o MPA, vale ressaltar que no período de 2007 a 2009 a expressiva evolução da aquicultura, representou o maior crescimento em relação às principais atividades zootécnicas desenvolvidas no país. Enquanto que a aquicultura apresentou um crescimento relativo da ordem de 43,8%, as três principais fontes de proteína animal produzidas no país registraram um crescimento de apenas 12,9% para as aves, 9,2% para os suínos e a produção de bovinos registrou uma retração na ordem de 8,6% (gráfico 02).

A composição da produção aquícola brasileira no ano de 2009, mostra três principais grupos, tendo a piscicultura como destaque em volume de produção (81,16%), seguido pelo cultivo de camarões marinhos (15,68%) e o cultivo de outros organismos aquáticos, ocupando uma fatia de 3,16% (MPA, 2010).

Gráfico 02 – Crescimento relativo da pecuária e aquicultura 2007 a 2009.



Fonte: MPA, 2010.

## 1.2. Histórico da carcinicultura no Brasil e no Mundo

O cultivo do camarão tem sua origem histórica no sudoeste da Ásia, onde pescadores artesanais construíam diques de terra nas zonas costeiras para aprisionamento de pós-larvas selvagens que habitam as águas estuarinas, e seu posterior crescimento nas condições naturais da região. O regime das marés abastecia e renovava a água dos reservatórios. A atividade se manteve artesanal por séculos, até o início da década de 30, quando o técnico japonês Motosaku Fujinaga conseguiu fazer a desova em laboratório da espécie *Marsupenaeus japonicus*, cujos resultados trouxeram importante contribuição para a carcinicultura moderna (SEBRAE / ESPM, 2008).

O início da carcinicultura no Brasil data da década de 70, quando o governo do Rio Grande do Norte criou o “Projeto Camarão” para estudar a viabilidade do cultivo desse crustáceo em substituição à extração do sal, então forte atividade econômica da região. No mesmo período, o estado de Santa Catarina também desenvolveu pesquisas sobre reprodução em cativeiro, larvicultura e engorda do camarão cultivado e conseguiu produzir as primeiras pós-larvas em laboratório na América Latina (SEBRAE / ESPM, 2008).

Apesar dos incentivos na época por parte do Governo Federal, os projetos com o *M. japonicus* não evoluíram devido à baixa tolerância da espécie às condições ambientais locais, falta de técnicos especializados e infra-estrutura adequada. A atividade foi então direcionada para as espécies nativas *Farfantepenaeus subtilis* e *Litopenaeus schmitti* (POERSCH, 2005). Entretanto, o baixo nível de produtividade relacionado com os seus requerimentos protéicos e a não existência de alimentos concentrados que atendessem suas exigências, contribuíram para que o interesse geral pela atividade permanecesse baixo (ABCC, 2008).

Ainda na década de 80, foi introduzido no Brasil, o camarão branco do Pacífico, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) (figura 01), cujo cultivo já era obtido com êxito no Equador e Panamá e demonstrava capacidade de adaptação aos ecossistemas de diferentes partes do hemisfério ocidental (DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA, 2001).

A partir de 1995, teve início uma nova fase para a carcinicultura brasileira, motivada pela participação e consolidação do cultivo de *L. vannamei*, nesse momento iniciava-se a produção comercial de pós-larvas nos laboratórios de larvicultura (ABCC, 2004). As fazendas em operação, ou semi paralisadas, adotaram o cultivo do novo camarão, obtendo índices de produtividade e rentabilidade superiores aos das espécies nativas. Na seqüência, houve a consolidação da tecnologia de reprodução e engorda, o alcance da auto-



suficiência na produção de pós-larvas, a oferta de rações de qualidade e o despertar do setor produtivo para a importância da qualidade do produto final (SEBRAE / ESPM, 2008).



Figura 01 – Exemplar do camarão branco do Pacífico, *Litopenaeus vannamei*.

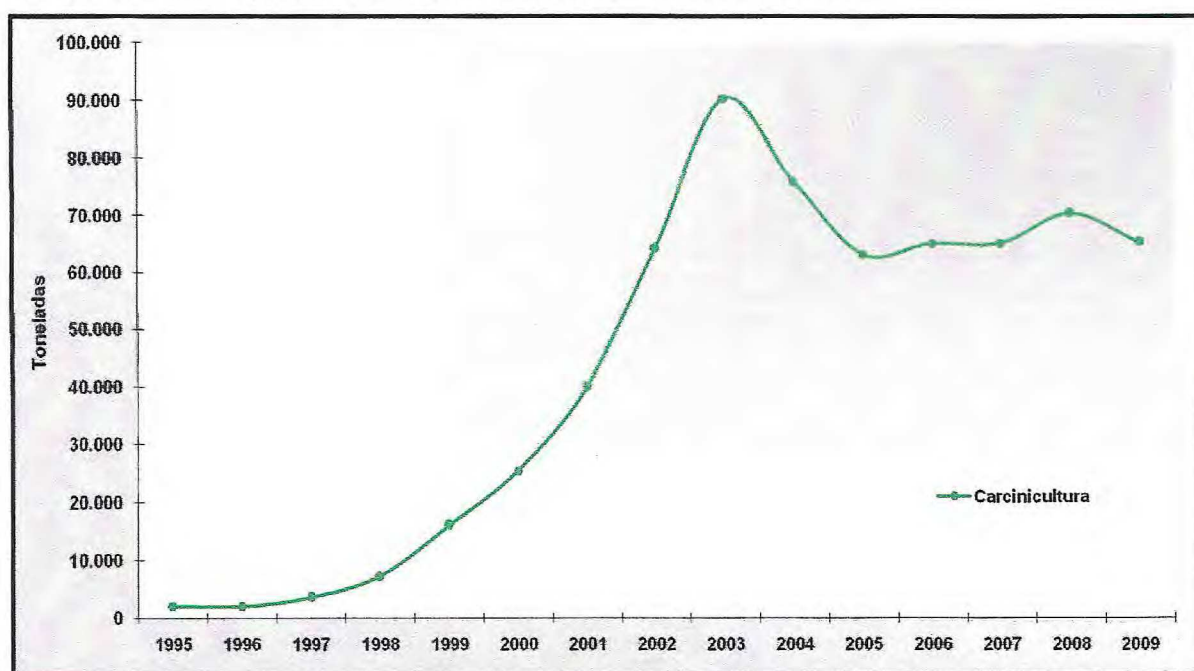
Entre os anos de 2000 e 2003, a indústria brasileira de cultivo de camarão mostrou uma impressionante trajetória de crescimento, chegando a atingir a marca de 90.196,50 toneladas no ano de 2003, apesar das reduções de preço nos mercados internacionais, que se compensavam com a contínua desvalorização da moeda nacional em relação ao dólar. Entretanto, a redução do preço internacional do camarão, a mudança da situação cambiária com a valorização do real, o processo de dumping movido pelos pescadores americanos e, o surgimento e disseminação do vírus da mionecrose infecciosa no Nordeste, contribuíram com a súbita perda de dinâmica da indústria camaroneira brasileira, com a apreciável diminuição da produção nos anos de 2004 e 2005, em 15,8% e 27,9% respectivamente (WURMANN-GOTFRIT; MADRID, 2006).

Após o ano de 2003, a valorização do real frente ao dólar diminuiu a atratividade do mercado externo e elevou o preço dos insumos, principalmente da ração. Atualmente, a produção se mantém nos patamares de 70.251,20 toneladas em 2008 e de 65.189,00 toneladas em 2009. Destaca-se, entretanto, que fatores climáticos como as chuvas que causaram enchentes nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (maiores produtores nacionais)

contribuíram para a pequena queda de produção do ano de 2008 para 2009 (MPA, 2010) (gráfico 03).

Atualmente, muitos produtores estão mais inclinados a atentar para aspectos como: nutrição, genética, qualidade das pós-larvas, manejo diferenciado de solo e água e utilização de probióticos, que são bactérias oferecidas juntamente com a ração, como principais ferramentas para controle de doenças e garantia de lucratividade no negócio (REVISTA AQUICULTURA & PESCA, 2006).

Gráfico 03 – Evolução da carcinicultura no Brasil de 1996 a 2009.



Fonte: MPA, 2010.

### 1.2.1. Sistemas e modelos de cultivo

A escolha do sistema de produção pelo carcinicultor deve levar em consideração características que se refletem nos cuidados dispensados à criação e que impactarão na produtividade e nos custos do produtor (SEBRAE / ESPM, 2008).

Em geral, o cultivo de espécies aquáticas se processa de vários modos em função dos níveis de manejo aplicados, podendo assim, serem classificados em sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo. Esses sistemas aquícolas são categorizados de acordo com o



aporte de nutrientes, densidade de estocagem e controle de qualidade da água (MAGALHÃES, 2004).

A classificação dos sistemas de produção em aquicultura, segundo Silva (1995), se dá da seguinte maneira:

a) Extensivo: sem o aporte de nutrientes externos, onde o crescimento do animal sob cultivo é totalmente dependente da produtividade primária do corpo d'água e do conseqüente suprimento endógeno de organismos vivos, naturalmente disponíveis. Nesse sistema, são utilizados de 5 a 10 indivíduos/m<sup>2</sup>;

b) Semi-intensivo: com o aporte de fertilizantes externos e/ou nutrientes na dieta suplementar, onde o animal cultivado é dependente do consumo de organismos vivos, supridos internamente, e de alimentos externos. Utiliza de 20 a 50 camarões/m<sup>2</sup>;

c) Intensivo: com aporte de uma dieta completa, de alta qualidade nutricional, onde o crescimento do animal cultivado é inteiramente dependente dessa fonte de alimentação. São utilizados de 50 a 100 camarões/m<sup>2</sup>.

A maioria das fazendas de camarão marinho, distribuídas pelo Brasil, emprega sistemas de cultivo semi-intensivo ou intensivo, com densidades que variam de 20 a 60 camarões/m<sup>2</sup>. Ressalta-se que, segundo Kautsky (2000) o aumento da densidade de camarão torna mais difícil o manejo e requer a utilização de aeradores para manter o nível de oxigênio dissolvido adequado.

Decidido o tipo de sistema a ser utilizado, deve-se então partir para a escolha do modelo de cultivo a ser implantado. O cultivo de camarões marinhos pode ser caracterizado por três modelos de cultivo, que são: monofásico, bifásico e trifásico.

Magalhães (2004) explica que o modelo de cultivo é considerado monofásico, quando a fazenda não dispõe de tanques berçários, realizando o povoamento diretamente nos viveiros de engorda, com pós-larvas oriundas dos laboratórios. O modelo bifásico é constituído por berçários ou pré-berçários empregados na recepção e no cultivo inicial das pós-larvas (BARBIERI JUNIOR; OSTRENSKY NETO, 2002).

O modelo de cultivo é dito trifásico quando, numa primeira fase, as pós-larvas são acondicionadas em pré-berçários de fibra de vidro ou concreto, em densidades que variam de 25 a 80 PL's/litro. Em uma segunda fase, dá-se o cultivo intensivo de juvenis ou cultivo em berçário, onde as pós-larvas ocupam viveiros de terra de 1 a 2 hectares, em densidades de 150 a 250 PL's/m<sup>2</sup>, quando se preparam para uma última fase nos viveiros de engorda de 2 a 6 hectares, que são povoados com densidades de 20 a 30 juvenis/m<sup>2</sup> (SEIFFERT et al., 2003).



Hoje, no Brasil, há uma preferência da maioria dos carcinicultores pelo modelo de cultivo monofásico, realizando o povoamento das pós-larvas diretamente nos viveiros de engorda.

Este trabalho tem o objetivo de descrever as atividades relacionadas ao cultivo comercial do camarão branco do Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, tomando por base as observações e acompanhamentos realizados durante o estágio supervisionado na Fazenda Picada Nova, pertencente à empresa CPH Aquacultura LTDA.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

As atividades relacionadas ao cultivo comercial do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, durante o estágio supervisionado, foram realizadas na fazenda Picada Nova, pertencente à empresa CPH Aquacultura LTDA, que fica localizada no município de Barroquinha, estado do Ceará (figura 02), durante o período de 05 de julho a 31 de julho de 2010.



Figura 02 – Mapa do estado do Ceará destacando o município de Barroquinha no canto superior esquerdo.

### 2.1. Características da fazenda Picada Nova

A fazenda Picada Nova (figura 03), está localizada no município de Barroquinha-Ce, a 395 km de Fortaleza, entre as cidades de Camocim e Chaval.

A fazenda possui uma área inundada de 22 hectares, distribuídos em dois viveiros e um canal de abastecimento, tendo o primeiro viveiro uma área de 8,32 ha e o segundo 10,04 ha, totalizando 18,36 ha de área cultivada (tabela 03).





Figura 03 – Vista aérea da fazenda Picada Nova, Barroquinha – CE.

A água utilizada no cultivo é captada duas vezes ao dia, durante o período de preamar, diretamente do Rio dos Remédios através de bombeamento realizado por duas eletrobombas, cada uma com uma potência de 75 HP, que são responsáveis por uma vazão de 1.600 m<sup>3</sup>/hora.

O local ainda dispõe de casa de apoio, com um pequeno escritório e alojamento, e de uma área coberta de 150 m<sup>2</sup>, distribuídos em depósito de armazenagem de ração, depósito de materiais e insumos e um galpão utilizado para o conserto e fabricação de telas, bandejas e outras atividades.

Tabela 03 – Número e área de cada viveiro da Fazenda Picada Nova.

Viveiro	Área cultivada (ha)
01	8,32
02	10,04
<b>Total</b>	<b>18,36</b>

Fonte: CPH Aquacultura.

A água utilizada no cultivo é captada duas vezes ao dia, durante o período de preamar, diretamente do Rio dos Remédios através de bombeamento realizado por duas eletrobombas, cada uma com uma potência de 75 HP, que são responsáveis por uma vazão de 1.600 m<sup>3</sup>/hora.



O local ainda dispõe de casa de apoio, com um pequeno escritório e alojamento, e de uma área coberta de 150 m<sup>2</sup>, distribuídos em depósito de armazenagem de ração, depósito de materiais e insumos e um galpão utilizado para o conserto e fabricação de telas, bandejas e outras atividades.

A fazenda descrita opera em sistema semi-intensivo de produção e adota o modelo de cultivo monofásico. Os dois viveiros de cultivo são semi-escavados com diques trafegáveis por veículos. Possui canal de abastecimento (figura 04), que tem a finalidade de receber a água captada do rio, através das eletrobombas, e distribuí-la para os viveiros por gravidade, e canal de drenagem, que recebe a água proveniente dos viveiros, seja no advento da despesca ou quando da necessidade da realização de trocas parciais.



Figura 04 – Vista parcial do canal de abastecimento da Fazenda Picada Nova.

Os manejos de água nos viveiros são realizados através das comportas de abastecimento e drenagem. As comportas são construídas de alvenaria e concreto, em forma de monge. A interligação entre o monge interno, voltado para o interior do viveiro, e o monge externo, voltado para fora do viveiro, é feita através de manilhas de concreto armado, formando galerias que permitem o escoamento da água. Tanto os monges internos como os externos possuem ranhuras em suas porções laterais, permitindo o encaixe dos quadros de filtragem de água, das tábuas para o controle do abastecimento e nível da água e da rede de despesca.

### 3. ATIVIDADES ACOMPANHADAS

No decorrer do período do estágio supervisionado acompanharam-se todas as atividades relacionadas ao processo produtivo da fazenda Picada Nova, desde a preparação dos viveiros, o povoamento com as pós-larvas, os monitoramentos diários dos parâmetros de qualidade da água, os manejos de produção, o programa alimentar, as biometrias semanais e a despesca ao final do cultivo.

#### 3.1. Preparação dos viveiros

Antes de iniciar o próximo ciclo de produção, os viveiros da fazenda de camarão deverão ser adequadamente preparados para oferecerem as melhores condições de sobrevivência e de crescimento aos camarões. A preparação dos viveiros envolve uma série de procedimentos que devem ser observados para que se consiga atingir os níveis desejados de produtividade (BARBIERI JUNIOR; OSTRENSKY NETO, 2002).

Durante o estágio foi realizado o acompanhamento das atividades relacionadas ao preparo dos viveiros, conforme será descrito adiante.

##### 3.1.1. Esvaziamento completo dos viveiros e mineralização da matéria orgânica residual

O trabalho de oxidação da matéria orgânica é realizado por bactérias, onde as mesmas necessitam de no mínimo entre 30% e 40% de umidade para que o processo de mineralização desse material seja eficaz (NUNES, 2002; VINATEA et. al., 2004).

O processo de mineralização da matéria orgânica inicia-se logo após a despesca total, quando os viveiros já se encontram completamente esvaziados e o solo exposto à ação dos raios solares (figura 05). Tal exposição se dá por um período de aproximadamente cinco dias, reduzindo assim a umidade e permitindo a penetração de ar entre os espaços formados pelos grãos de areia, facilitando a oxidação da matéria orgânica presente no solo.

Se a matéria orgânica residual não for oxidada ou eliminada servirá como substrato alimentar para as bactérias, assim que for iniciado um novo ciclo de produção. Essas



bactérias, por sua vez, precisam consumir oxigênio para decompor a matéria orgânica. Esse é um processo lento e contínuo e, como a produção de matéria orgânica residual também continua ocorrendo durante o novo cultivo, a demanda bioquímica por oxigênio (DBO) acaba aumentando cada vez mais (BARBIERI JUNIOR; OSTRENSKY NETO, 2002).



Figura 05 – Vista parcial de um viveiro completamente drenado (Picada Nova).

### 3.1.2. Calagem dos viveiros de produção

Uma das práticas mais comumente empregadas para a correção do pH na aquicultura consiste na adição de cal, tanto na água quanto no fundo dos viveiros, sendo esse processo conhecido como calagem (ARANA, 2004).

A calagem de viveiros de engorda tem como objetivo neutralizar a acidez do solo entre os ciclos de produção e aumentar as concentrações de alcalinidade e dureza total da água de cultivo. Estas condições favorecem a produção de fontes naturais de alimento no viveiro, propiciando um incremento nos resultados zootécnicos do cultivo (NUNES et al., 2005).

Ainda de acordo com Arana (2004), a calagem proporciona uma diversidade de efeitos benéficos para a aquicultura, dentre estas podemos destacar: o incremento da disponibilidade de carbono para os processos fotossintéticos; o fornecimento de cálcio solúvel para os organismos que compõem o alimento natural dos viveiros, entre outros.

Na fazenda Picada Nova a calagem dos viveiros era realizada com base na medição do pH do solo. Utilizando-se de um pH-metro de solo, realizava-se a medição em diferentes pontos do viveiro, obedecendo a uma distância média de 20 m entre uma medição e outra. De posse de todos os valores, calculava-se a média aritmética para obter o valor médio de pH em cada viveiro e realizava-se a aplicação do calcário dolomítico com base na tabela 04. Nas zonas onde o pH apresentava valores mais baixos as dosagens eram mais acentuadas.

Tabela 04 – Dosagens aproximadas (kg/ha) com base na capacidade neutralizadora de produtos empregados na calagem do solo.

pH	Calcário calcítico	Calcário dolomítico	Cal virgem	Cal hidratada
6,6 - 7,5	500	450	370	280
6,1 - 6,5	1000	920	740	560
5,6 - 6,0	2000	1840	1480	1120
5,1 - 5,0	3000	2750	2220	1680
< 5,0	4000	3670	2960	2240

Fonte: NUNES (2002).

A aplicação do calcário consistia em espalhar primeiramente cinquenta por cento da quantidade calculada para o viveiro, com o solo ainda úmido. Após esta primeira aplicação, o solo era revolvido manualmente com o auxílio de enxadas, no intuito de promover a penetração do produto nas camadas menos superficiais do solo ao mesmo tempo em que permitia a exposição destas camadas ao ar atmosférico. Segundo Queiroz e Boeira (2006), tal procedimento otimiza o processo de mineralização da matéria orgânica e favorece as condições para o desenvolvimento da comunidade bentônica.

Após o procedimento da calagem, mesmo com o viveiro exposto ao sol há alguns dias, percebia-se que algumas áreas dos viveiros não secavam completamente, formando poças d'água, geralmente devido a falhas no sistema de drenagem. Para tal situação, o procedimento adotado na fazenda era a realização da desinfecção química.

A desinfecção química consistia em aplicar uma solução de hipoclorito de cálcio, na concentração de 20 ppt (proporção de 2,0 kg/ha). A solução era espalhada diretamente nas poças do viveiro, de forma a eliminar pequenos peixes, crustáceos e organismos potencialmente patogênicos.



### 3.1.3. Recuperação e limpeza das bandejas de alimentação e outras estruturas

Ao final do ciclo de produção, pode-se observar facilmente o desgaste natural das estruturas utilizadas no cultivo. Grande parte das bandejas de alimentação, assim como dos quadros de telas, apresenta uma grande quantidade de organismos incrustados, além de desgastes consideráveis, principalmente das telas de nylon utilizadas nessas estruturas.

Tais organismos são considerados indesejáveis, devido à possibilidade de propagação de doenças, e no caso das bandejas de alimentação, essas incrustações aumentam o tempo de descida, ocasionando perdas de ração (AMARAL; ROCHA; LIRA, 2008).

Ainda com o viveiro totalmente esvaziado, realizava-se a retirada de todas as bandejas de alimentação (figura 06). As bandejas eram empilhadas fora dos viveiros, e recebiam um tratamento de raspagem e escovação com solução de cloro. Após a escovação, era providenciada a troca das telas de nylon danificadas por outras novas. O mesmo procedimento era realizado para os quadros de telas de filtragem, sendo que neste caso, as telas de filtragem atuais, com malha de 9.000  $\mu\text{m}$  utilizadas no final do cultivo, eram substituídas por telas menores, com malhas de 1.000  $\mu\text{m}$ .

As estacas de sustentação das bandejas de alimentação, assim como as tábuas de nível utilizadas nas comportas de abastecimento e drenagem, apenas recebiam um tratamento de raspagem, a fim de eliminar o excesso de organismos incrustados.

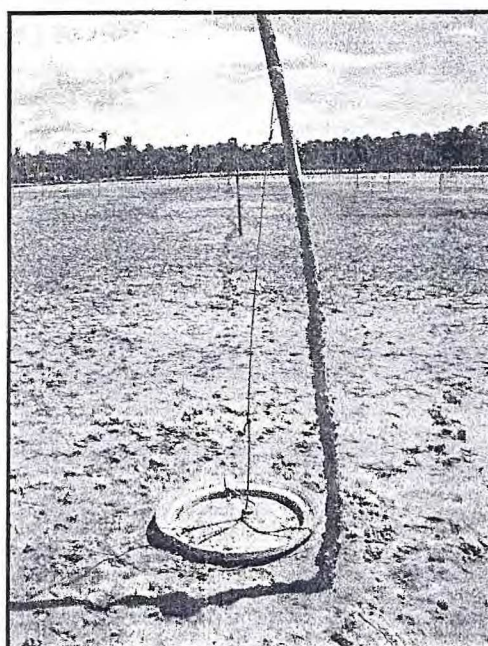


Figura 06 – Detalhe da bandeja de alimentação utilizada durante o cultivo.



### 3.1.4. Instalação das tábuas de nível e quadros de filtragem

Antes do enchimento do viveiro, para dar início a um novo ciclo de produção, dá-se por necessário realizar o fechamento das comportas de drenagem e a instalação dos quadros de filtragem, nas comportas de abastecimento e drenagem.

Para a realização dessa atividade é necessário que todas as tábuas de nível (figura 07a), bem como os quadros de filtragem (figura 07b), estejam devidamente limpos e livres de organismos incrustados, conforme descrito no item anterior deste relatório.

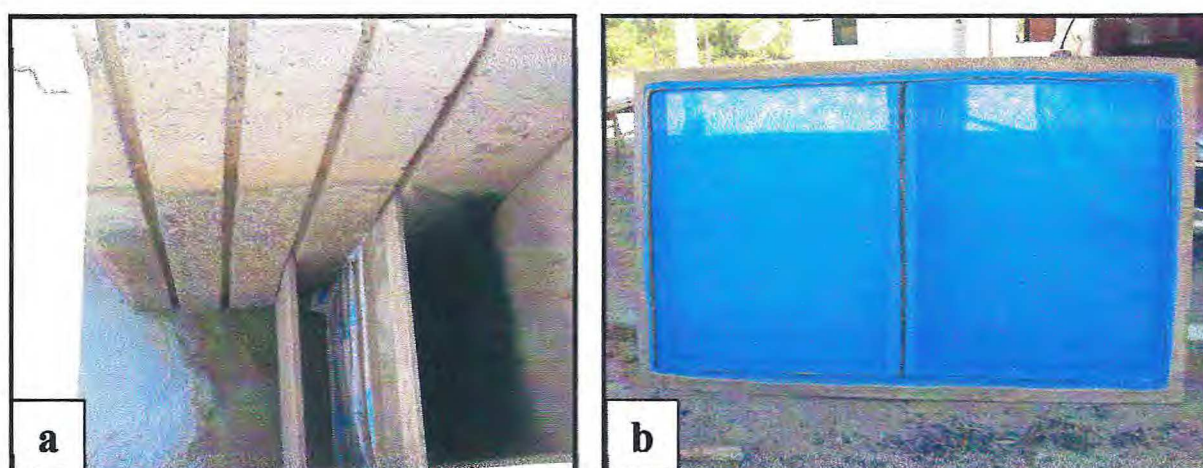


Figura 07 – a) Tábuas de nível; b) Quadro de filtragem, ambos utilizados nas comportas de abastecimento e drenagem.

O monge da comporta de abastecimento possui três ranhuras que possibilitam o encaixe das estruturas, de modo que, à montante do viveiro estavam localizadas a primeira, segunda e terceira ranhuras, respectivamente. Na primeira ranhura, instalava-se o quadro de filtragem, de forma a ser a primeira barreira entre o canal de abastecimento e o viveiro.

Com a passagem da água através da tela de proteção, a segunda barreira era composta por um conjunto de tábuas encaixadas umas sobre as outras, formando uma parede impermeável.

As tábuas de nível, utilizadas na fazenda, são confeccionadas em madeira, possuem formato retangular e a altura de cada uma variando entre 20 e 40 cm. As tábuas eram encaixadas na terceira fileira de ranhuras da comporta, impedindo a passagem da água, possuíam ainda, em sua porção longitudinal, um corte em formato de “L” que facilitava o encaixe entre as mesmas e melhorava significativamente a vedação (figura 08).

Na medida em que se fazia necessário realizar a liberação da água do canal de abastecimento para o viveiro, procedia-se a retirada das tábuas de nível da porção superior da

parede formada, liberando assim, somente a entrada da água superficial, de melhor qualidade. A segunda fileira de ranhuras era usada somente quando havia a necessidade de substituir a tela de proteção, quando esta sofria algum tipo de dano, ou na necessidade de troca do tamanho de malha. Dessa forma, encaixava-se o novo quadro de filtragem com a tela desejada na segunda fileira e retirava-se o quadro que estava sendo usado na primeira fileira.

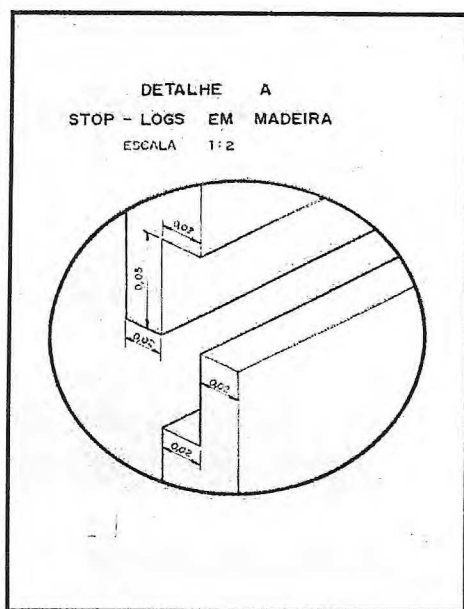


Figura 08 – Detalhe do encaixe das tábuas de nível para aumentar a vedação.

### 3.1.5. Enchimento e fertilização da água dos viveiros

Decorridas todas as etapas de preparação, o passo seguinte é o enchimento dos viveiros (figura 09). Antes de iniciar o enchimento, é necessário que as comportas de drenagem estejam devidamente fechadas e vedadas com esponjas, nos espaços existentes entre as tábuas de nível, para garantir uma melhor vedação. Só então, realiza-se a retirada das tábuas superiores da comporta de abastecimento, permitindo a entrada da água superficial do canal de abastecimento para o viveiro.

Durante o enchimento do viveiro, faz-se necessário que um funcionário da fazenda fique responsável pela escovação das telas de filtragem, evitando a colmatção das mesmas e garantindo a livre passagem da água, reduzindo os riscos de rompimento da tela.

Os fertilizantes orgânicos e inorgânicos são freqüentemente utilizados nos viveiros de criação de organismos aquáticos, com o intuito de estimular o desenvolvimento do



fitoplâncton e conseqüentemente da cadeia alimentar, ocasionando uma redução nos custos com alimentação artificial. No cultivo de camarões em sistema semi-intensivo, a contribuição do alimento natural na dieta é bastante significativa, podendo alcançar até 85% (OLIVEIRA; BRITO; COSTA, 2006).

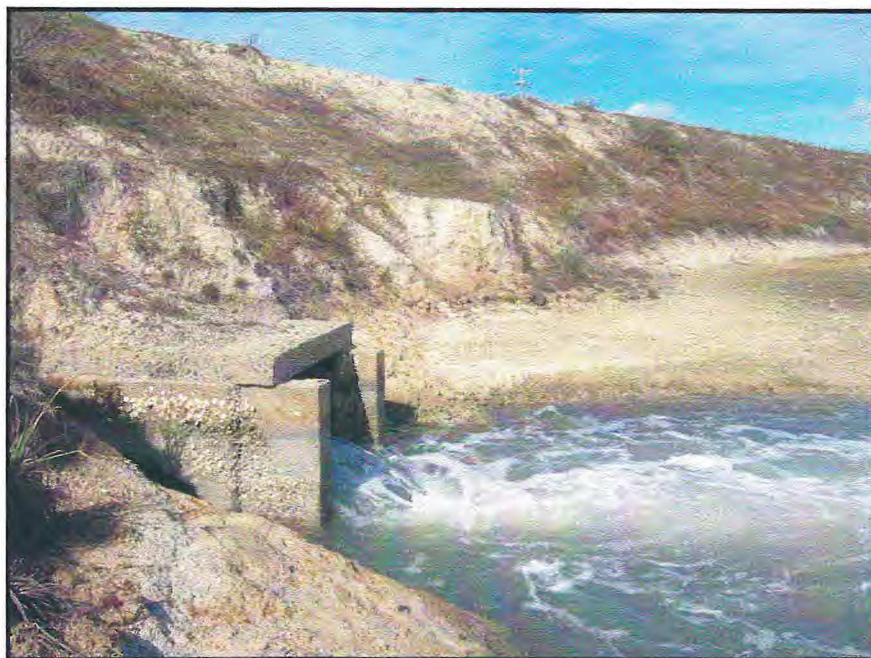


Figura 09 – Iniciando o enchimento do viveiro de produção (Fazenda Picada Nova).

Durante o acompanhamento das atividades da Fazenda Picada Nova, não foi realizado a fertilização da água dos viveiros. Após o enchimento, passaram-se três dias para que ocorresse o desenvolvimento natural da cadeia alimentar e só então as pós-larvas foram estocadas.

### **3.2. Recebimento e estocagem de pós-larvas**

As pós-larvas (PL's) utilizadas nas estocagens, durante o período de estágio, foram adquiridas do laboratório Sea Life, localizado no município de Cajueiro da Praia, Piauí. Os povoamentos eram realizados, geralmente, no período noturno quando as temperaturas são mais baixas, favorecendo a sobrevivência dos animais e reduzindo os impactos causados pelo estresse, devido às elevadas temperaturas durante o dia.

A fazenda Picada Nova, por optar pelo modelo de cultivo monofásico, realizava a estocagem das pós-larvas (PL's), com idade entre 13 e 16 dias (PL<sub>13</sub> – PL<sub>16</sub>), diretamente nos viveiros de engorda. As PL's eram recebidas acondicionadas em embalagens plásticas com volume total de 30 litros, sendo 16 litros com água, entre 700 a 900 PL's/litro e o volume restante era preenchido com oxigênio saturado. Todas as embalagens plásticas eram hermeticamente fechadas com elástico e protegidas em caixas isotérmicas durante o transporte nos caminhões (figura 10).



Figura 10 – Embalagens plásticas de PL's, acondicionadas em caixa isotérmica.

De acordo com Nunes (2002), no momento da aquisição das pós-larvas, ainda no laboratório, devem-se observar algumas características importantes para avaliar a qualidade das PL's. Primeiramente, coleta-se uma amostra de aproximadamente 100 indivíduos do tanque do laboratório a ser despescado e faz-se uma análise visual, observando: a disposição uniforme dos indivíduos na água; carapaça limpa e trato digestório preenchido com alimento; natação ativa e bentônica e musculatura com coloração amarela cristalina ou translúcida. As fazendas do grupo CPH Aquacultura dispunham de funcionários treinados para a realização de tais tarefas.

Os parâmetros da água de transporte devem ser comunicados com antecedência ao setor de larvicultura responsável por fornecer as pós-larvas à fazenda. Assim, os parâmetros da mesma devem vir os mais próximos possíveis em relação ao viveiro a ser povoado (PONGITORI NETO, 2008).

Alguns dias antes do recebimento das PL's, com os viveiros já abastecidos e prontos para serem povoados, eram medidos o pH e a salinidade da água e tais informações



eram repassadas ao laboratório afim de que as PL's encomendadas já fossem adaptadas, o mais próximo possível, aos parâmetros fornecidos, reduzindo assim o tempo de aclimação e o estresse que poderia ser causado aos animais durante a demora desse procedimento.

A aclimação é um procedimento que melhora as taxas de sobrevivência dos camarões após a estocagem nos viveiros, pois permite que esses animais se adaptem gradativamente às condições ambientais da fazenda (ALMEIDA, 2008).

Após a chegada na fazenda, as embalagens plásticas eram retiradas das caixas isotérmicas e, uma a uma, eram então colocadas nas margens do viveiro, onde permaneciam flutuando na água, protegidas por uma corda de nylon para que não fossem levadas pelo vento, até que a temperatura da água dos sacos plásticos fossem igualadas à do viveiro, o que ocorria após aproximadamente 20 minutos. Passado esse tempo, os sacos eram então abertos e as PL's eram introduzidas lentamente no viveiro.

A fazenda Picada Nova opera com baixas densidades, chegando a utilizar em média uma estocagem de 200.000 PL's/ha (20 camarões/m<sup>2</sup>).

### **3.3. Recebimento e armazenamento da ração**

As rações podem sofrer perdas de natureza física e nutricional durante seu armazenamento, afetando diretamente sua qualidade. As rações submetidas a um armazenamento impróprio podem apresentar perda de palatabilidade e atratividade, redução de sua integridade física, além da lixiviação de vitaminas, degradação de aminoácidos e oxidação de ácidos graxos, componentes importantes para o crescimento e a sobrevivência de camarões cultivados (NUNES et al., 2005).

Durante o recebimento da ração na fazenda, realizava-se uma checagem nos prazos de validade impressos nas etiquetas dos sacos de ração e também a integridade dos mesmos, quanto à presença de embalagens rasgadas, furadas ou até mesmo com a costura desfeita.

O armazenamento da ração era feito em galpão coberto, protegido do sol e da chuva, evitando a elevação da umidade e da temperatura e garantindo uma melhor condição na manutenção da qualidade nutricional e física da ração.

Para o empilhamento dos sacos de ração eram utilizadas estruturas de madeira, de modo a evitar o contato direto com o piso e com as paredes do galpão. O empilhamento obedecia a uma quantidade máxima de 12 sacos de 30 kg cada.

Sempre que uma nova remessa de ração chegava à fazenda, havia um remanejamento da ração já existente no depósito, de forma a evitar a mistura dos sacos antigos com os recém recebidos e garantir que os sacos antigos fossem consumidos primeiro.

### **3.4. Programa alimentar**

As fontes alimentares durante o cultivo são representadas de duas formas: alimento natural e ração. O alimento natural é formado pelo fitoplâncton (algas), zooplâncton (copépodos, rotíferos e cladóceros), zoobentos e detritos. A sua disponibilidade depende de vários fatores: nutrientes orgânicos e inorgânicos presentes nas águas e no solo, de maneira especial, o nitrogênio e o fósforo, que estimulam o crescimento do fitoplâncton, o qual é a base da cadeia alimentar (CUNHA, 2008).

A ração é o item correspondente à maior parcela do custo de produção. Quantidades de rações fornecidas abaixo da necessidade dos camarões implicam em estresse, diminuição da taxa de crescimento e de riscos de enfermidades. O excesso de ração, por sua vez, faz com que as sobras se acumulem no fundo do viveiro aumentando a carga de matéria orgânica, cuja degradação causa desequilíbrio nos parâmetros de qualidade de água que precisam manter-se dentro de níveis adequados para o êxito do cultivo. O excesso causará também, estresse nos camarões, susceptibilidade às enfermidades, além de elevar o custo de produção (ROCHA et al., 2008).

Independentemente da disponibilidade de alimento natural no ambiente aquático do viveiro, o uso de ração balanceada nos primeiros dias de cultivo é fundamental para aumentar a oferta de alimentos e assim reduzir o gasto de energia do camarão na procura dos mesmos, com reflexos positivos sobre o crescimento. A ração utilizada nesta fase deve ser em partículas desintegradas, com alto teor de proteína bruta (40%) e granulometria variando de 1,0 a 1,7 mm (AMARAL; ROCHA; LIRA, 2008).

No dia seguinte após o povoamento, iniciava-se a alimentação dos camarões. O manejo alimentar utilizava ração balanceada para camarões marinhos de alta qualidade nutricional, e seguia uma distribuição de acordo com a idade e peso dos camarões. Logo, para

as primeiras duas semanas de cultivo, utilizava-se ração formulada com 40% de proteína bruta, apresentando grãos de até 1,0 mm (triturado fino) e indicada para pós-larvas com idade entre 7 e 35 dias. A segunda ração ofertada apresentava uma granulometria entre 1,0 e 1,8 mm e era ofertada aos camarões durante a terceira e quarta semana de cultivo. A partir da quinta semana até o final do cultivo, utilizava-se ração peletizada, com 35% de proteína bruta.

De acordo com Barbieri Junior e Ostrensky Neto (2002), nos primeiros trinta dias de vida os camarões necessitam de teores mais elevados de proteínas, uma vez que eles precisam ganhar massa muscular e seus músculos são basicamente constituídos de proteínas. À medida que os indivíduos crescem a necessidade por proteína vai diminuindo.

Durante as quatro primeiras semanas de cultivo, a ração era ofertada aos camarões quatro vezes por dia, nos horários de 08:00, 10:30, 13:30 e 15:30 horas, sendo que, na primeira semana utilizava-se 15 kg de ração para cada 1.000.000 de PL's e a cada semana a quantidade de ração era aumentada de 10 kg até completar as quatro semanas. A partir da quinta semana, a alimentação passava a ser fornecida três vezes ao dia, nos horários de 08:00, 13:30 e 15:30 horas e a taxa de alimentação variava de acordo com o peso médio dos camarões (tabela 05), verificado através de biometrias semanais. Nesta segunda fase, a ração passava a ser fornecida integralmente nas badejas de alimentação.

Tabela 05 – Tabela de arraçoamento com base no peso médio dos camarões, utilizada na fazenda Picada Nova.

Peso médio (g)	Sobrevivência estimada (%)	Taxa de arraçoamento (%)
1,0	95,0	7,0
2,0	90,0	6,0
3,0	89,0	5,5
4,0	88,0	5,0
5,0	87,0	4,5
6,0	86,0	4,0
7,0	85,0	3,8
8,0	84,0	3,7
9,0	83,0	3,6
10,0	82,0	3,5
11,0	81,0	3,4

Fonte: CPH Aquacultura.



As badeiras são confeccionadas com “virolas” (arco de metal e borracha) de pneus, onde são fixadas telas de náilon de 1,0 mm, utilizando pregos de latão ou de ferro. A elevada densidade da bandeja faz com que ela afunde naturalmente. A bandeja é presa por cordas de náilon e afixada em estacas (BARBIERI JUNIOR; OSTRENSKY NETO, 2002).

Na fazenda Picada Nova, utilizava-se uma densidade aproximada de 30 bandejas/ha, distribuídas por toda a extensão dos viveiros. O arraçoador, como era designada a função do funcionário da fazenda que realizava a alimentação dos camarões, distribuía a ração nas bandejas de alimentação utilizando-se de um caiaque de fibra de vidro movido a remo. Tal operação consistia em levantar a badeira, uma a uma, despejar a ração e baixar a bandeja para que os camarões pudessem ter acesso ao alimento (figura 11). De acordo com as sobras observadas, eram feitos os ajustes na quantidade de alimento a ser fornecida na próxima oferta de ração, minimizando assim os desperdícios com ração.



Figura 11 – Arraçoador fornecendo ração com o auxílio de caiaque a remo.

Dentre os inúmeros benefícios do sistema de comedouros fixos se destacam: a minimização da desintegração e perdas do alimento ministrado; a correção imediata do alimento fornecido a cada arraçoamento; distribuição da oferta diária de ração em todo o viveiro; possibilidade de observação constante das condições gerais dos camarões; retirada de possíveis predadores/competidores que se instalam nas bandejas, dentre outros (NUNES et al., 2005).

Segundo Galvão (2004), o sistema de ajuste da oferta de alimento, a partir da visualização da sobra de ração nas bandejas de alimentação, apresenta uma série de vantagens, tais como: a retirada do alimento que não foi consumido, reduzindo a poluição da água, do fundo do viveiro e conseqüentemente dos efluentes; a possibilidade de corrigir a quantidade de ração a ser ofertada em todas as alimentações, reduzindo consideravelmente, a conversão alimentar e por conseqüência diminuindo os custos com ração e minimizando a necessidade da troca diária de água, baixando os custos com bombeamento.

Na fazenda Picada Nova, os ajustes na oferta da ração eram realizados tomando-se por base as sobras de ração nas bandejas de alimentação, dessa forma as quantidades de ração a serem ofertadas eram ajustadas conforme o quadro 01.

Quadro 01 - Correção do fornecimento da ração segundo observação do consumo nas bandejas de alimentação.

<b>Situação da bandeja de alimentação</b>	<b>Correção da quantidade de ração</b>
Nenhuma sobra	Aumento de 20%
Pouca sobra	Mesma quantidade
Muita sobra	Redução de 50%

Fonte: CPH Aquacultura LTDA.

### 3.5. Monitoramento da qualidade da água

A qualidade da água é um dos fatores determinantes do sucesso de uma operação de cultivo comercial de camarões. Níveis inadequados de qualidade da água levam os camarões ao estresse, gerando problemas na produção, como uma maior susceptibilidade a enfermidades, menores taxas de crescimento e baixo consumo de alimento (NUNES et al., 2005).

Os bons rendimentos conseguidos na criação de camarões estão estreitamente relacionados com a manutenção dos parâmetros físicos e químicos da água, os quais devem estar dentro dos limites ideais (quadro 02) para o cultivo dos mesmos (BOYD, 1997).

Durante o período do cultivo os principais parâmetros físico-químicos, que requeriam medições diárias, foram: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, salinidade e transparência.

Segundo Esteves (1998), as principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado as perdas são o consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos, como por exemplo, o ferro e o manganês. A solubilidade do oxigênio na água, como de todos os gases, depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão ocorre redução na solubilidade do oxigênio na água.

O oxigênio dissolvido (OD) é uma variável físico-química importantíssima no cultivo de organismos aquáticos. Durante o cultivo, as medições do oxigênio dissolvido na água dos viveiros era medida com o uso de um oxímetro digital. O mesmo aparelho também realizava a medição da temperatura da água. As medições eram realizadas quatro vezes ao dia, sendo duas delas durante o dia e duas no período noturno, tais medições sempre eram realizadas na comporta de drenagem onde os valores de OD apresentam-se mais baixos.

Segundo Arana (2004), o pH é um parâmetro muito importante a ser considerado na aquicultura, já que possui um profundo efeito sobre o metabolismo e o processo fisiológico de peixes e camarões e de todos os organismos aquáticos. As águas com valores de pH entre 6,5 e 9,0 são as mais adequadas para a produção de camarão.



A medição dos valores de pH era realizada duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde, utilizando-se um pH-metro digital. Para corrigir os problemas de pH baixo pode-se aplicar calcário e fertilizar o viveiro. Já para os valores de pH superiores a 9,0, deve-se suspender o arraçamento e realizar renovações de água, em seguida deve-se medir a alcalinidade do viveiro e se esta estiver abaixo de 50 mg/L, pode ser feita a aplicação de calcário na razão de 100 a 300 kg/ha, aumentando o seu poder tamponante.

A transparência da água, medida com o disco de Secchi, é uma informação muito importante para avaliar a produtividade primária, bem como a quantidade de sólidos em suspensão. A transparência e a coloração, pardo-esverdeada ou marrom, da água, deverão estar dentro dos padrões aceitáveis, que de acordo com a leitura do disco de Secchi, deverá ser de 35 a 40 cm (OLIVEIRA, 2004).

Durante o período do estágio, quando os valores de transparência atingiam medições inferiores a 35 cm, realizava-se imediatamente a renovação de parte da água do viveiro. Quando tal valor atingia medições maiores do que 40 cm, realizavam-se então uma nova fertilização no viveiro.

Kubitza (2003) define salinidade como sendo a concentração total de íons dissolvidos na água. Em tal concentração, os principais íons presentes são o sódio (Na), o cloreto (Cl), o potássio ( $K^+$ ), o cálcio ( $Ca^{2+}$ ), o magnésio ( $Mg^{2+}$ ), o sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) e o bicarbonato ( $HCO_3^-$ ).

A medição da salinidade na fazenda Picada Nova era realizada uma vez ao dia, com o uso de um refratômetro. Tais valores, devido à grande proximidade da fazenda com o mar, durante o ciclo de produção acompanhado, variaram entre 30 e 40 ppt.

Quadro 02 – Parâmetros físico-químicos ideais para o cultivo de camarões marinhos (*L. vannamei*).

Parâmetros	Unidade	Valores ideais
Oxigênio dissolvido	mg/L	> 5,0
Temperatura	°C	25 – 30
pH	-	7,0 - 8,5
Transparência	cm	30 – 40
Salinidade	ppt	20 - 25
Coloração da água	-	Preferência marrom
Profundidade	m	1,0 - 2,0
Alcalinidade	mg/L	50 - 150
Dióxido de carbono	mg/L	< 20
Amônia total	mg/L	< 1,0
Nitrito	mg/L	< 0,1
Gás sulfídrico	mg/L	< 0,01

Fonte: BOYD (1997).

### 3.6. Renovações de água

A renovação de água é uma prática usual de manejo, considerada barata e eficiente, empregada com inúmeros objetivos, dentre eles, a adição de alimento natural; recuperação de baixas concentrações de oxigênio dissolvido; diluição da salinidade; controle de compostos nitrogenados, como amônia e nitrito; indução da muda para eliminação de necroses e outros defeitos no exoesqueleto (NUNES et al., 2005).

O padrão estabelecido pela fazenda, para renovar a água dos viveiros, obedecia alguns critérios, tais como, observar se o canal de abastecimento possui volume de água suficiente para realizar a renovação; procurar sempre realizar a drenagem e a renovação da água de forma simultânea e somente iniciar as trocas parciais de água após os primeiros trinta dias de cultivo.

Durante o estágio as renovações de água eram realizadas diariamente, visto que os viveiros acompanhados não possuíam sistemas de aeradores e já estavam em fase final de cultivo, ou seja, próximo à realização da despesca, desta forma, garantia-se uma boa qualidade da água evitando-se eventuais problemas no manejo.

### 3.7. Biometria

De acordo com Barbieri Junior e Ostrensky Neto (2002), as biometrias são análises periódicas, que devem ser realizadas nos camarões, em todos os viveiros da propriedade, permitindo assim avaliar de forma mais precisa, o andamento geral do cultivo, ou seja, verificar se os animais estão crescendo dentro dos limites esperados, se o arraçamento está sendo feito de forma adequada, se os camarões estão apresentando alguma enfermidade, e se há problemas de manejo no cultivo. Além de ser a única forma de se avistar e avaliar o estado geral dos camarões, a biometria é a ferramenta mais eficiente no monitoramento dos cultivos de camarões em viveiros, de que o técnico dispõe.

As biometrias, durante o período do estágio, eram realizadas ao final de cada semana e iniciavam-se após o primeiro mês de cultivo, isso porque durante os primeiros trinta dias de cultivo os camarões ainda apresentam um tamanho muito pequeno, dificultando a sua captura.

Para a realização desse procedimento, realizava-se a captura dos animais, com o auxílio de uma tarrafa, em quatro pontos distintos do viveiro, sendo dois destes na parte mais funda e os outros dois próximos às margens. Em seguida, de forma aleatória e sem que ocorresse qualquer tipo de escolha seletiva quanto ao tamanho dos animais, os camarões eram contados para formar grupos de cem unidades, que então eram devidamente pesados em balança digital.

As amostras eram pesadas individualmente e calculava-se o peso médio individual dos camarões, dividindo-se o peso total obtido, pela quantidade de camarões pesados. Após a pesagem de todas as amostras realizava-se então o cálculo do peso médio individual entre as amostras, dividindo-se o somatório do peso médio individual de cada amostra pelo número de amostras pesadas.

O mesmo procedimento era realizado para todos os viveiros, e dessa forma era realizada a biometria dos animais, dando subsídios para a obtenção de resultados relacionados



ao acompanhamento do crescimento dos animais em cada viveiro, a estimativa de biomassa e para o cálculo dos ajustes na quantidade de ração ofertada semanalmente.

A realização das biometrias semanais, também era uma oportunidade para observar o estágio e o percentual de muda na população cultivada, bem como avaliar a sanidade dos animais, verificando a presença de eventuais enfermidades, como necroses ou defeitos no exoesqueleto dos camarões. Nas biometrias acompanhadas durante o período do estágio não foram observados nenhum tipo de problema relativo à sanidade dos animais que estavam sendo cultivados.

### **3.8. Despesca**

O procedimento de despesca consiste em retirar os camarões dos viveiros, através do seu esvaziamento, utilizando-se de rede de despesca do tipo bag net (figura 12), quando os organismos atingem o peso comercial desejado após um determinado período de cultivo, podendo ser esta, total ou parcial. Em geral, não existe um peso padrão para a comercialização destes animais, no entanto, durante o período de estágio, observou-se que o peso médio individual dos camarões despescados foi de 7,39 gramas, peso este que foi alcançado após uma média de 97 dias de cultivo.

Segundo Barbieri Junior e Ostrensky Neto (2002), uma das maiores vantagens do camarão cultivado em relação ao de captura é justamente a possibilidade de se obter indivíduos de tamanhos uniformes, o que irá beneficiar a comercialização dos mesmos, além de se obter um camarão com maior frescor, uma vez que o produto pode chegar ao consumidor final em poucos dias após a despesca.



Figura 12 – Detalhe da despesca utilizando a rede do tipo bag net.

No dia da despesca realizavam-se uma biometria com os camarões do viveiro para obter a confirmação do peso médio individual, quantificar os camarões em estágio de intermuda e observar o estado físico dos animais.

No período do estágio, a drenagem do viveiro iniciava-se sempre um dia antes do início da despesca. Tal atividade demandava uma maior atenção dos funcionários com relação à **escovação das telas de filtragem na comporta de drenagem, a fim de evitar o entupimento e o seu possível rompimento, o que acarretaria na fuga dos animais.** Nesse mesmo período, o fornecimento de ração era suspenso, de forma a permitir o esvaziamento do trato intestinal dos animais e minimizar a ocorrência de melanose.

Todas as cinco despescas, acompanhadas durante o estágio, ocorreram à noite, por ser um período de temperaturas mais baixas e maior movimentação dos animais.

Com o viveiro parcialmente drenado, restando apenas cerca de 40% do seu volume, e antes da retirada total das tábuas de nível da comporta, a rede de despesca, do tipo bag net, era devidamente encaixada na ranhura da parte externa da comporta de drenagem.



Em seguida retirava-se o quadro de tela de filtragem e paulatinamente as tábuas de nível eram removidas, de forma a manter uma constância na captura dos camarões pela rede bag net e não sobrecarregar os funcionários.

A rede bag net utilizada, de aproximadamente cinco metros de comprimento, possuía abertura na sua parte posterior que ficava enrolada em uma pequena estaca fincada ao chão, de forma a impedir a passagem dos animais. Quando os camarões se acumulavam no corpo da rede, aproximadamente a cada 30 kg, desenrolava-se a parte posterior da rede e realizava-se a transferência dos camarões para baldes de 40 litros, perfurados no fundo para facilitar o escoamento da água e reduzir o peso de transporte. Dos baldes de 40 litros os camarões eram então despejados em caixas de fibra de vidro de 1.000 litros contendo água do viveiro, gelo e metabissulfito de sódio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ), causando assim o rápido abate dos animais por hipotermia (figura 13). O uso do metabissulfito de sódio ficava por conta do comprador do produto, geralmente quando o camarão destinava-se à indústria de beneficiamento, e era utilizada uma quantidade de 12,5 kg de metabissulfito de sódio para cada caixa de 1.000 litros, que comportava em média 500 kg de camarão.



Figura 13 – Caixa de fibra de vidro de 1.000 litros, contendo camarão, água, gelo e metabissulfito de sódio.

De acordo com Machado (1988), o procedimento de imersão dos camarões em solução de metabissulfito de sódio faz com que, ao morrer, os animais sejam submetidos a um tratamento contra a proliferação de bactérias, ao mesmo tempo em que previne o



aparecimento da melanose (black spot), garantindo uma maior qualidade da carne e melhor conservação do produto.

Decorridos de cinco a dez minutos após o abate, os camarões eram então retirados das caixas de 1.000 litros com o uso de monoblocos, vazados na lateral e no fundo, para facilitar o escoamento da água. Após a drenagem do excesso de água, os monoblocos com camarão eram então pesados, com o uso de balança mecânica, em bateladas de 17,3 kg, sendo 15,0 kg de camarão, 2,0 kg referentes ao peso do monobloco e 0,3 kg de peso da água (figura 14).

Após a pesagem, os camarões eram transferidos para basquetas de plástico, contendo gelo e camarão na proporção de 0,5:1,0 (gelo/camarão), que em seguida eram empilhadas em caminhões isotérmicos com capacidade para transportar em média 6,5 toneladas de camarão.



Figura 14 – Pesagem dos camarões, em monoblocos vazados na lateral e no fundo, utilizando balança mecânica.

### 3.9. Resultados zootécnicos

Segundo Nunes (2005), a duração de um ciclo de produção é um fator de extrema importância para a viabilidade econômica do empreendimento e sua rentabilidade. Este parâmetro varia de acordo com a idade ou tamanho do camarão no momento do povoamento, as densidades de estocagem empregadas e as metas desejáveis de produção em relação ao peso do camarão no momento da despesca. A maioria das fazendas produtoras no Ceará (51,2%), conforme levantamento realizado em 43 fazendas de cultivo de *L. vannamei*, realiza cada ciclo de produção em um período que varia de 111 a 120 dias e que o peso médio do camarão despescado em 90,2% das fazendas levantadas no estado apresentou-se entre 10 e 15 gramas.

Após o fechamento do ciclo de produção, pôde-se realizar o levantamento dos resultados zootécnicos referentes a dois ciclos de produção, da fazenda Picada Nova, compreendidos entre os meses de Abril a Novembro de 2010.

Como base comparativa para os resultados da fazenda Picada Nova, utilizaremos os resultados da Fazenda Pearce Furtado, localizada na região de Itarema-Ce, que opera em sistema intensivo de produção (50 camarões/m<sup>2</sup>), no modelo monofásico, em viveiros de 2,0 ha, com aeração mecânica.

Conforme pode ser observado na tabela 06, o tempo médio de duração do ciclo de produção do camarão marinho *L. vannamei*, desde a estocagem das pós-larvas até a despesca, foi de 97 dias para a fazenda Picada Nova e 106 dias para a fazenda Pearce Furtado. Já o peso médio do camarão despescado por ciclo foi de 7,39 e 9,91 gramas, respectivamente para a fazenda Picada Nova e Pearce Furtado. Os números demonstram, portanto um crescimento mais acelerado na fazenda Pearce Furtado, confirmando o aumento de 24,5% no incremento geral (I.G.) em gramas por semana.

A fazenda Picada Nova, trabalhando com uma densidade média de estocagem de 21,4 camarões/m<sup>2</sup>, apresentou para cada ciclo de produção, uma sobrevivência média de 86,6%. Já a fazenda Pearce Furtado, que opera com uma densidade alta de 50 camarões/m<sup>2</sup>, apresentou uma sobrevivência média menor, ficando na faixa de 77,7%.

Com relação à produção alcançada, cada viveiro da fazenda Picada Nova atingiu o valor médio de 12.432 kg de camarão, consumindo para tal produção um total de 16.636 kg de ração e obtendo assim um fator de conversão alimentar (FCA) de apenas 1,34, ou seja, para cada quilo de camarão produzido foi necessário fornecer 1,34 kg de ração.



Fazendo o comparativo com a fazenda Pearce Furtado, cada viveiro produziu em média 7.746 kg de camarão. Para esta produção, houve um consumo médio de 13.935 kg de ração, demonstrando que o FCA foi de 1,83.

Segundo Santos e Mendes (2007), dados relacionados a nove ciclos de produção de *L. vannamei* no estado do Rio Grande do Norte, demonstraram valores de conversão alimentar de 1,70 (variação de 0,09 para mais ou para menos). Já o levantamento realizado no estado do Ceará, mais da metade, 58,6% das fazendas estudadas por Nunes et al. (2005), apresentaram valores de FCA variando entre 1,26 e 1,75.

Desta forma, podemos observar facilmente que o FCA da fazenda Picada Nova encontra-se dentro da variação de 1,26 a 1,75, ficando na faixa da maioria das fazendas produtora do estado do Ceará, enquanto que a fazenda Pearce Furtado apresentou um valor de FCA 4,6% maior do que o valor mais alto da variação.

Tabela 06 – Resultados zootécnicos de dois ciclos de produção de camarão marinho, das fazendas Picada Nova e Pearce Furtado.

Fazenda Picada Nova (Barroquinha-Ce)												
Nº	Ciclo	Área Viveiro (ha)	Densid. Estoc. (PL's)	Tempo de cultivo (dias)	Densid. (ind/m <sup>2</sup> )	<sup>1</sup> Wt (g)	Produção (kg)	Produtividade (kg/ha/ciclo)	<sup>2</sup> I.G.	Consumo de ração (kg)	<sup>3</sup> FCA	<sup>4</sup> Sobr. (%)
V-01	1º	8,32	1.700.000	95	20,43	7,80	10.179	1.223	0,57	15.040	1,48	76,8%
V-02	1º	10,04	2.300.000	100	22,91	8,00	13.474	1.342	0,56	20.422	1,52	73,2%
V-01	2º	8,32	1.700.000	100	20,43	6,82	12.304	1.479	0,48	14.120	1,15	106,1%
V-02	2º	10,04	2.200.000	93	21,91	6,94	13.772	1.372	0,52	16.960	1,23	90,2%
Somatório =				-	-	-	49.729	-	-	66.542	-	-
$\bar{X}$ =				97	21,42	7,39	12.432	1.354	0,53	16.636	1,34	86,6%

Fazenda Pearce Furtado (Itarema-Ce)												
Nº	Ciclo	Área Viveiro (ha)	Dens. Estoc. (PL's)	Tempo de cultivo (dias)	Densidad e (ind/m <sup>2</sup> )	<sup>1</sup> Wt (g)	Produção (kg)	Produtividade (kg/ha/ciclo)	<sup>2</sup> I.G.	Consumo de ração (kg)	<sup>3</sup> FCA	<sup>4</sup> Sobr. (%)
V-01	1º	2,00	1.000.000	107	50,00	9,70	9.019	4.510	0,63	17.251	1,91	93,0%
V-02	1º	2,00	1.000.000	110	50,00	9,97	11.200	5.600	0,63	20.954	1,87	112,3%
V-03	1º	2,00	1.000.000	92	50,00	10,27	8.895	4.448	0,78	12.947	1,46	86,6%
V-04	1º	2,00	1.000.000	96	50,00	10,70	8.850	4.425	0,78	13.040	1,47	82,7%
V-01	2º	2,00	1.000.000	112	50,00	9,56	6.939	3.470	0,60	13.379	1,93	72,6%
V-02	2º	2,00	1.000.000	112	50,00	10,35	7.155	3.578	0,65	14.169	1,98	69,1%
V-03	2º	2,00	1.000.000	114	50,00	8,92	3.950	1.975	0,55	8.604	2,18	44,3%
V-04	2º	2,00	1.000.000	101	50,00	9,80	5.962	2.981	0,68	11.139	1,87	60,8%
Somatório =				-	-	-	61.970	-	-	111.483	-	-
$\bar{X}$ =				106	50,00	9,91	7.746	3.873	0,66	13.935	1,83	77,7%

<sup>1</sup> Peso médio em gramas

<sup>3</sup> Fator de conversão alimentar

<sup>2</sup> Incremento geral (gramas/semana)

<sup>4</sup> Sobrevivência



### 3.10. Resultados econômicos

Segundo Rodrigues (2005), entre o final do ano de 2003 até o ano de 2005, o cultivo de camarões marinhos no Brasil enfrentou diversos problemas, tendo como principal resultado uma forte redução da produção. Este declínio da produção foi provocado principalmente por três fatores: um problema patogênico (LIGHTNER et al., 2004), a ação antidumping (ROCHA, 2004) e a política cambial brasileira nos últimos anos.

Atualmente, com a superação de tais problemas e com a consolidação do mercado interno, o qual apresenta amplas oportunidades de crescimento, a carcinicultura cearense, apoiada na sua sólida infra-estrutura básica em termos de unidades de maturação e larvicultura, unidades de processamento e fábricas de ração, começam a demonstrar sinais de que voltará a crescer em breve (ROCHA, 2008).

A tabela 07, logo abaixo, apresenta uma síntese dos custos de produção de dois ciclos comerciais das fazendas Picada Nova e Pearce Furtado.

De acordo com a tabela, a fazenda Picada Nova apresentou, em dois ciclos de produção, um custo total de R\$ 244.270,83 para uma produção de 49.729 kg de camarão, sendo que, 16,17% desse montante correspondem ao custo com aquisição de pós-larvas, 31,62% correspondem aos custos operacionais e 52,21% aos custos com ração, evidenciando a importância e o peso desse insumo nos custos totais. Dessa forma, o custo médio para produzir um quilo de camarão girou em torno de R\$ 4,92. Logo, para um preço médio de venda de R\$ 6,94 por quilo de camarão, a receita total após a venda da produção foi de R\$ 173.415,06, obtendo-se um lucro total de R\$ 51.279,65, representando 28,43% da receita total.

Os resultados obtidos na fazenda Pearce Furtado, também em dois ciclos produtivos, apresentaram um custo total de R\$ 364.199,00 para uma produção de 61.970 kg de camarão, sendo 10,98% correspondente ao custo com aquisição de pós-larvas, 38,01% correspondeu aos custos operacionais e 51,00% aos custos com ração. Logo, o custo médio para produzir um quilo de camarão girou em torno de R\$ 6,07. Dessa forma, para um preço médio de venda de R\$ 8,89 por quilo de camarão, a receita total após a venda da produção foi de R\$ 270.225,72, obtendo-se um lucro total de R\$ 88.126,22, representando 32,08% da receita total.

Podemos observar que, apesar do custo médio de produção de um quilo de camarão ter sido de 23,40% a maior na Fazenda Pearce Furtado, o preço médio de venda, na

mesma fazenda, foi maior em 28,07%, justificando o aumento nos lucros obtidos. Em contra partida, a fazenda Picada Nova, que vendeu o camarão com o peso médio menor e trabalhou com custo e receita total mais baixo, obteve resultados bastante satisfatórios e economicamente viáveis para a atividade de um modo geral.

Tabela 07 – Resultados econômicos de dois ciclos de produção de camarão marinho, da Fazenda Picada e Pearce Furtado.

#### Fazenda Picada Nova (Barroquinha-Ce)

CICLO		1º	2º	Somatório	Média
Custo Total (R\$)	PLs	20.000,00	19.500,00	39.500,00	19.750,00
	Ração	67.968,83	59.570,00	127.538,83	63.769,42
	Custos Operacionais	31.367,00	45.865,00	77.232,00	38.616,00
	Total	119.335,83	124.935,00	244.270,83	122.135,42
	R\$/kg	5,05	4,79	-	4,92
Receita	R\$/kg	6,32	7,57	-	6,94
	Receita Total (R\$)	149.486,96	197.343,17	346.830,13	173.415,06
Lucro	R\$/kg	1,27	2,78	-	2,03
	Lucro Total (R\$)	30.151,13	72.408,17	102.559,29	51.279,65
Lucro/Receita (%)		20,17%	36,69%	-	28,43%

#### Fazenda Pearce Furtado (Itarema-Ce)

CICLO		1º	2º	Somatório	Média
Custo Total (R\$)	PLs	20.000,00	20.000,00	40.000,00	20.000,00
	Ração	107.153,00	78.596,00	185.749,00	92.874,50
	Custos Operacionais	70.850,00	67.600,00	138.450,00	69.225,00
	Total	198.003,00	166.196,00	364.199,00	182.099,50
	R\$/kg	5,22	6,92	-	6,07
Receita	R\$/kg	8,13	9,66	-	8,89
	Receita Total (R\$)	308.613,50	231.837,95	540.451,45	270.225,72
Lucro	R\$/kg	2,91	2,73	-	2,82
	Lucro Total (R\$)	110.610,50	65.641,95	176.252,45	88.126,22
Lucro/Receita (%)		35,84%	28,31%	-	32,08%

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de camarões no mundo foi de 6.092 milhões de toneladas (4,3% do volume total de pescados) em 2005, tendo crescido 7,4% em relação ao ano anterior. Desse total, 56% vêm da pesca e o restante da aquicultura. A produção resultante da pesca tem crescido em média 2% ao ano, e a da aquicultura se destaca com taxas médias de 18,1%. As receitas resultantes foram de mais de 22 milhões de dólares, tendo crescido quase 18,4% no período entre 2000 e 2005, com destaque para a aquicultura, com 42,6% de crescimento (SEBRAE / ESPM, 2008).

A oferta de camarões de cultivo predomina no Brasil, tendo respondido, em 2005, por cerca de dois terços da produção total de camarões no Brasil, principalmente nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte (SEBRAE / ESPM, 2008). Atualmente, a produção se mantém nos patamares de 70.251,2 toneladas em 2008 e 65.189,0 toneladas em 2009, com ótimas perspectivas para o ano de 2010 (MPA, 2010).

Durante a realização do estágio supervisionado, pôde-se constatar a real sustentabilidade da atividade, tanto do ponto de vista econômico, dado aos excelentes retornos financeiros obtidos, quanto do ponto de vista social, tendo em vista as oportunidades de negócio que são geradas pela cadeia produtiva e a geração de empregos diretos e indiretos, voltados especialmente para a população rural da faixa litorânea, em sua maior parte, trabalhadores sem nenhuma qualificação profissional.

A técnica de produção utilizada no sistema de cultivo da fazenda Picada Nova mostrou-se eficiente, uma vez que os resultados, tanto zootécnicos quanto econômicos, estão sendo satisfatórios até mesmo quando comparados com os resultados da fazenda Pearce Furtado, que opera no sistema de cultivo intensivo.

O presente relatório retrata a verdadeira importância da participação do estudante de Engenharia de Pesca no campo de trabalho, interagindo com o ambiente, com o animal a ser cultivado, bem como com os funcionários da fazenda, que são peças fundamentais para o sucesso do negócio. A participação efetiva e a convivência diária no ambiente de cultivo aliados ao conteúdo teórico obtido durante o período de graduação, certamente tornam-se um diferencial na formação do Engenheiro de Pesca.



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. P. **Acompanhamento do cultivo do camarão branco do pacífico, *Litopenaeus vannamei*, em viveiros comerciais na fazenda Recanto, Luis Correia-PI.** 2008. Relatório de estágio supervisionado (Graduação em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

AMARAL, R.; ROCHA, I. P.; LIRA, G. P. **Alimentação de camarões e o consumo de alimentos na carcinicultura: experiência brasileira.** 2008. Disponível: <<http://www.mcraquacultura.com.br/arquivos/Manejo%20Alimentar.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2010.

ARANA, L. V. **Fundamentos de Aqüicultura.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 349 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC). **Censo da Carcinicultura Nacional 2004 – Resumo dos dados.** 2004. Disponível: <<http://www.abccam.com.br/TABELAS%20CENSO%20SITE.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2010.

ABCC. Associação Brasileira de Criadores de Camarões. **Histórico da carcinicultura no Brasil 2008.** Disponível em: <<http://www.abccam.com.br>> Acesso em: 05 out. 2010.

BARBIERI JUNIOR, R.C.; OSTRENSKY NETO, A. **Camarões marinhos: engorda.** Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, 2002. 2 v. 351p.

BOYD, C. E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura.** Campinas: Departamento de Aqüicultura Mogiana, 1997. 55 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Recursos hídricos. Agência Nacional das Águas – ANA. **Plano Nacional de Recursos hídricos – Documento base de referência.** 2003. 383 p. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/pnrh/DOCUMENTOS/5Textos/6-5Aquicultura.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2010.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aqüicultura (MPA). **Produção pesqueira e aqüícola – estatística 2008 e 2009.** 30 p. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

CAMPOS, R. T; CAMPOS, K. C. Alternativa econômica para o novo rural do nordeste brasileiro: o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em água doce. **Revista GEPEC**, jul./dez., 2006.

CARCINICULTURA brasileira em destaque. **Revista Aqüicultura & Pesca**, Chapecó, SC, v. 11, n. 17, jan. /fev. 2006.

CUNHA, E. S. **Cultivo do camarão do pacífico *Litopenaeus vannamei* na Fazenda Papagaio, Acaraú-CE**. 2008. Relatório de estágio supervisionado (Graduação em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, UFC, Fortaleza, 2008.

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA. **Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado: segmento de mercado**. Brasília: MAPA/SARC/DPA, CNPq, ABCC, 2001.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. RJ: Interciência, 1998. 602 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of world fisheries and aquaculture 2008**. Roma: FAO, 2009. 176p.

GALVÃO, D.C. **Relatório do estágio sobre cultivo semi-intensivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, na fazenda Seafarm, estuário do Rio Jaguaribe, Aracati, Ceará**. 2004. 38p. Relatório de estágio supervisionado (Graduação em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

KAUTSKY, N. Ecosystem perspectives on management of disease in shrimp pond farming. **Aquaculture**, Amsterdam, v.191, n.º1-3, p.145 -161, 2000.

KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. Jundiaí-SP, 2003. 229 p.

LIGHTNER, D. V.; PANTOJA, C. R.; POULOS, B. T.; TANG, K. F. J.; REDMAN, R. M.; ANDREAS, T.; BONAMI, J. R. **Infectious myonecrosis (IMN): a new virus disease of *Litopenaeus vannamei***. In: Abstract Book of Aquaculture 2004. Honolulu, Hawaii, EUA, p. 353.

MACHADO, Z. L. **Camarão marinho, cultivo, captura, conservação e comercialização**. Recife: SUDENE/PRN, 1988. 250 p.

MADRID, R. M. Balança comercial do setor pesqueiro: pesca e aqüicultura. **Revista da ABCC**, Recife, v. 3, n. 3, p. 47- 49. dez., 2001.

MAGALHÃES, M. E. S. **Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone,1931) em sistema multifásico**. 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

NUNES, A. J. P. Tratamento de efluentes e recirculação de água. **Panorama da aqüicultura**. v. 12, 2002.

NUNES, A. J. P., VASCONCELOS, T. C. G., OLIVEIRA, G. G., LIMA, R. C., MIRANDA, P. T. C., MADRID, R. M. **Princípios para boas práticas de manejo (BPM) na engorda de camarão marinho no estado do Ceará**. Fortaleza, 2005. 123p.

OLIVEIRA, D. B. F. A fertilização e a boa presença das microalgas nos viveiros de camarão. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 86, p. 41-47, nov./dez., 2004.

OLIVEIRA, O.; BRITO, L. O.; COSTA, W. M. Importância da fertilização em viveiros de camarão marinho. **Panorama da Aqüicultura**, RJ, v. 14, n. 93, p. 35-37, jan./fev., 2006.

POERSCH, L.; PEIXOTO, S.; WASIELESKY, W.; CAVALLI, R. O. Diretrizes para o desenvolvimento responsável da carcinicultura na região do estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada para Países de Língua Portuguesa**, 2005. Disponível em: <[http://www.gci.inf.br/edicoes\\_antiores/04/artigo\\_02.pdf](http://www.gci.inf.br/edicoes_antiores/04/artigo_02.pdf)>. Acesso em 05 out. 2010.

PONGITORI NETO, M. **Acompanhamento das etapas de cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei*, em sistema semi-intensivo, na fazenda Timbal Aqüicultura Ltda., Acaraú-CE**. 2008. Relatório de estágio supervisionado (Graduação em Engenharia de Pesca) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C. **Calagem e Controle da Acidez dos Viveiros de Aqüicultura**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA, 2006. 8 p. (Circular Técnica, 14).

RANA, K. J. **Guidelines on the collection of structural aquaculture statistics. Supplement to the Programme for the world census of agriculture 2000**. FAO Statistical Development Series, 5b, FAO, Rome, Italy, 1997. 56p.

ROCHA, I. P. **Panorama da Produção Mundial e Brasileira de Pescados, com ênfase para o Segmento da aqüicultura**. Simpósio brasileiro de melhoramento animal, São Carlos-SP, 2008a. 28 p. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2010.



ROCHA, I. P. **Exposição de motivos e fundamentação econômico-social sobre os pleitos do setor de carcinicultura elaborada para as autoridades competentes**. 2008b. 19 p. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/>>. Acesso em: 05 out. 2010.

ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J.; LEITE, L. **A carcinicultura brasileira em 2003**. 2004. 8 p. Disponível em: <<http://docs.google.com/gview?a=v&q=cache:VcLffvleL24J:www.mcraquacultura.com.br/arquivos/A%2520CARCINICULTURA%2520EM%25202003.pdf+perfil+do+uso+de+tecnologias+das+fazendas+no+brasil+acradores&hl=pt-BR&sig=AFQjCNH9N1 LHmSQLBe2jHSqPoJLuOzZImw>>. Acesso em: 06 out. 2010.

RODRIGUES, J. Carcinicultura marinha – Desempenho em 2004. **Revista da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão – ABCC**, v. 2, p. 38–44, 2005.

SANTOS B. L. S.; P. P. MENDES. Análise estatística das variáveis de cultivo do camarão-cinza *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) **Revista Brasileira de Engenharia Pesca**. jan. 2007.

SEIFFERT, W. G. et al. Cultivo de juvenis de *Litopenaeus vannamei* em viveiros berçários traz flexibilidade ao produtor. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, 2003.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE/ESPM). **Aqüicultura e pesca: camarões**. Estudos de mercado 2008.

SILVA, L. R. S.; CARVALHO, P. L. F. R. A.; ROCHA, I. P. Cultivo Intensivo de *L. vannamei* em Berçários Secundários (“raceway”). **Revista da ABCC**. Recife, p76-80, mar. 1995.

VALENTI, W.C. **Aqüicultura sustentável**. Apresentado no 12º Congresso de Zootecnia, Portugal, 2002. Acesso em 03/11/2010. Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/Publicacoes/Artigos/Valenti/Aquicultura%20Sustentavel.pdf>.

VINATEA, L.; MALPARTIDA, J.; SEIFFERT, W.; BELTRAME, E. Qualidade do solo pode prevenir enfermidades. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 86, p. 53-56, nov./dez. 2004.

WURMANN-GOTFRIT, C. F.; MADRID, R. M. Salmonicultura chilena: lições para o cultivo do camarão no Brasil. **Panorama da Aqüicultura**, RJ, v. 16, n. 93, p. 14-23, jan./fev. 2006.