



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

**ACOMPANHAMENTO DA SEGUNDA FASE DA LARVICULTURA E
TRANSPORTE DO CAMARÃO MARINHO, *Litopenaeus vannamei*, NO
LABORATORIO AQUACRUSTA MARINHA LTDA.**

WESLEY BERBERT PEREIRA

**TRABALHO SUPERVISIONADO APRESENTADO AO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, COMO PARTE
DAS EXIGÊNCIAS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE ENGENHEIRO DE PESCA.**

**FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL
DEZEMBRO/2007**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Moises Almeida de Oliveira
Orientador/Presidente

Prof Jose William Bezerra e Silva
Membro

Prof David Araújo Borges
Membro

Orientador Técnico:

Clélio Sandoval da Fonseca
Eng. de Pesca.

VISTO:

Prof. José Wilson Calíope de Freitas, D.Sc
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof^a. Raimundo Nonato de Lima Conceição, D.Sc
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

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)

P496a Pereira, Wesley Berbert.

Acompanhamento da segunda fase da larvicultura e transporte do camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, no Laboratório Aquacrusta Marinha Ltda / Wesley Berbert Pereira. – 2007.

47 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2007.

Orientação: Prof. Dr. Moises Almeida de Oliveira.

Orientador Técnico: Bel. Clélio Sandoval da Fonseca.

1. Camarão marinho (Crustáceo) - Criação. 2. Camarão marinho (Crustáceo) - Larvicultura e Transporte. 3. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

**Dedico este trabalho aos meus pais, Beatriz
Berbert Pereira e Walter de Melo Pereira,
por todo o apoio e dedicação durante toda a
minha vida!**

AGRADECIMENTOS

A minha família, por todo apoio, compreensão e paciência dedicados em todos estes anos de curso, me apoiando e dando forças nos momentos de fraqueza.

A Deus por sua proteção e ajuda em todos os momentos difíceis de minha vida.

Ao meu querido orientador, professor Dr. Moises Almeida de Oliveira, que abriu meus horizontes ao ministrar a sua disciplina, e por toda sua paciência para me orientar neste trabalho.

A toda equipe que forma a AQUACRUSTA MARINHA LTDA, pelo carinho na recepção de seus estagiários, ensinamentos e total liberdade para o aprendizado.

Ao gerente financeiro e amigo OLAVO CALDAS JUNIOR, por todo apoio e por ter sempre deixado as portas da empresa abertas quando precisei.

A bióloga Graciela Megina Mejia, pelos seus ensinamentos e conselhos.

Ao engenheiro de pesca Clelio Sandoval da Fonseca, pelos seus preciosos ensinamentos.

A todos os queridos amigos conquistados durante o curso, que me apoiaram e que apoiei nas horas de desesperança em relação ao curso.

A todos os professores da Universidade Federal do Ceará pelas preciosas horas dedicadas.

A todos os empresários que sempre me receberam de portas abertas para realização de estágios e acumulo de conhecimento.

A professora Silvana Saker Sampaio, pela excelente didática em sala de aula, amizade, compreensão e paciência.

A minha namorada Delânia Maria Azevedo Freitas, pela ajuda e dedicação para terminar este curso e trabalho.

A universidade Federal do Ceará pelas ajudas de custo fornecidas para realização de estágios.

SUMÁRIO	pagina
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A aqüicultura	1
1.2 A carcinicultura marinha	2
1.3 A carcinicultura marinha no Brasil	3
2 SEGUNDA FASE DA LARVICULTURA DO CAMARÃO MARINHO <i>Litopenaeus vannamei</i>	7
2.1 Raceway e Tratamento de água	7
2.2 O Cultivo	13
2.2.1 Estocagem.	13
2.2.2 Manutenção da qualidade da água e adição de preventivos contra patógenos.	15
2.2.3 Alimentação.	18
2.2.4 Parâmetros da água de cultivo.	23
2.2.5 Avaliação da Qualidade das Pós-Larvas.	25
2.2.6 Embalagem e Transporte de pós-larvas.	27
2.2.7 Aclimação das Pós-Larvas.	33
3. CONCLUSÕES	37
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	39

LISTAS DE FIGURAS		pagina
Figura 1	Principais países produtores de camarão cultivado em 2005	3
Figura 2	Volume de exportações de camarão congelado do Brasil de 2004-2007(jan-jul).	5
Figura 3	Valor das exportações de camarão congelado do Brasil de 2005 a 2007(jan-jul). Fonte: (ABCC)	7
Figura 4	Casa de bomba para adução da água do canal para a caixa filtro (composta por duas eletrobombas tipo Jakusa).	9
Figura 5	Detalhe do material filtrante da caixa filtro, onde se observa: tubulação coberta por bidin recebendo a camada de brita, acima desta uma outra camada de areia grossa e em seguida uma de areia fina.	11
Figura 6	Filtro mecânico e biológico em funcionamento, água passando primeiro pela camada de areia fina em seguida pela grossa e logo depois pela brida, então é filtrada pela malha de bidin.	12
Figura 7	Detalhe das instalações de duas eletrobombas tipo jakusa que bombeiam água do canal de abastecimento da fazenda para a caixa filtro.	13
Figura 8	Vista superior de um módulo dos raceways. Detalhe da água dos tanques povoados com diversas espécies de microalgas em predominância.	18
Figura 9	Oferta de ração diluída em 10 litros de água doce.	20
Figura 10	Cistos de artêmia salina para eclosão (produção de náuplios).	22
Figura 11	Planilha de controle e monitoramento de parâmetros.	24
Figura 12	Detalhe das gotículas de gorduras no hepatopâncreas de uma pl 10.	26
Figura 13	Detalhe de pl's 14, visualização de larvas de boa qualidade.	27

Figura 14	Detalhe do arrasto para captura de pós-larvas em um tanque do raceway.	28
Figura 15	Detalhe das pós-larvas capturadas pela rede durante o arrasto.	29
Figura 16	Detalhe do tambor concentrador de pós-larvas com volume de cem litros e forte aeração.	30
Figura 17	Detalhe da homogeneização de pós-larvas e retirada de amostras para contagem.	31
Figura 18	Detalhe da contagem de pós-larvas usando a malha de 300 micras esticada em um pedaço de cano PVC.	32
Figura 19	Detalhe da transferência de pós-larvas para os submarinos.	33
Figura 20	Aclimatação das pós-larvas na caixa de transporte, adição de água do viveiro para igualar parâmetros de salinidade, temperatura e pH.	34
Figura 21	Liberação das pós-larvas após aclimatação	36

LISTAS DE TABELAS

		pagina
Tabela 1	Exemplo de programação para utilização dos químicos no laboratório AQUACRUSTA MARINHA LTDA (com aplicação de 10 ml de formol por mil litros de água no tanque).	17
Tabela 2	Exemplo de ração elaborada com a mistura de diversas linhas para alimentação de pós-larvas seis até pl oito, moídas e passadas por malha de 300 micras.	20
Tabela 3	Referência a aclimação de <i>L. vannamei</i> a salinidade (fonte: BARBIERI JR. et al, 2001).	34

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de larvicultura de *Litopenaus vannamei*, AQUACRUSTA MARINHA LTDA, situado no município de Acaraú, Ceará, no período de julho a setembro de 2007, e teve como objetivo o acompanhamento de todos os processos para a produção de pós-larvas da espécie citada, em todos os setores da empresa mencionada. O trabalho deu ênfase a segunda fase da larvicultura (sistema aberto), transporte e aclimação das pós-larvas ao novo ambiente de cultivo. Todas as práticas diárias do laboratório foram acompanhadas e em certos momentos até realizadas pelo estagiário. O raceway do laboratório segue todas as boas práticas de manejo, incluindo práticas de biossegurança. A utilização de dietas balanceadas da mais alta qualidade e medidas de manejo adequadas são as fortes características deste setor e de todo o laboratório, valendo salientar que a implantação da microalga bentônica *Navicula*, baseado em constatações dos técnicos responsáveis pelos módulos, deveria ser atividade de praxe, e não esporádica, pois esta reduz os custos, melhora as condições de cultivo e o estado nutricional das pós-larvas. Está sendo implantado nestes últimos meses uma certificação em relação às pós-larvas produzidas em sistemas orgânicos, sendo as mesmas criadas em módulo exclusivo de larvicultura, tanto na fase fechada como na aberta, visando completar o ciclo para produção do camarão orgânico no Brasil.

Palavras – chaves: *litopenaeus vannamei*, larvicultura, pós-larvas, aclimação.

ACOMPANHAMENTO DA SEGUNDA FASE DE LARVICULTURA E TRANSPORTE DO CAMARÃO MARINHO, *Litopenaeus vannamei*, NO LABORATÓRIO AQUACRUSTA MARINHA LTDA .

WESLEY BERBERT PEREIRA

1 – INTRODUÇÃO

1.1 A Aqüicultura

A aqüicultura é denominada como o cultivo de peixes, mariscos e plantas em habitat predominantemente aquático em qualquer fase da vida destes, podendo ter origens marinhas, de águas costeiras ou continentais. Existem três componentes que caracterizam essa atividade, primeiramente o organismo produzido é aquático, segundo existe um programa de manejo objetivando a produção e terceiro o organismo cultivado possui um dono, não sendo um bem coletivo como os recursos pesqueiros (RANA, 1997).

A demanda mundial por proteína de qualidade vem crescendo em um ritmo acelerado, e neste contexto entram os organismos aquáticos que atendem os requisitos de qualidade em relação à proteína animal. Já no que diz respeito ao atendimento da demanda, a exploração dos recursos chegaram a níveis críticos, tão críticos que em relação a alguns estoques o esforço de pesca tem aumentado e mesmo assim as capturas continuam em plena queda. Ainda, de acordo com estatísticas da FAO as capturas de pescados de um modo geral não vêm sofrendo aumento significativo em quanto à aqüicultura vem crescendo em uma taxa maior do que a de todos os outros setores de produção animal. Nesse ritmo a aqüicultura vem

crescendo a uma taxa média composta de 9,2% ao ano desde 1970, comparando com somente 1,4% das capturas de pescado e 2,8% da pecuária (FAO, 2000; FAO, 2004).

A aquicultura vem exercendo um importante papel na geração de emprego e renda no campo, tanto nas regiões costeiras como no semi-árido. Assim, a frase de Arne Sorvig que diz “A aquicultura é a forma mais eficaz e sustentável de garantir que haja proteínas suficientes para alimentar um mundo cuja população não pára de crescer”, reflete bem a necessidade de expansão da aquicultura mundial, principalmente para garantir a sustentabilidade do setor pesqueiro que se encontra sob uma forte pressão.

A aquicultura marinha é responsável por 43% do pescado consumido no mundo, em outras palavras, são 45,5 milhões de toneladas de peixes anuais avaliadas em 63 bilhões de euros. De acordo com a FAO a exportação mundial em 2005 foi de 95 milhões de toneladas, das quais 60 milhões foram canalizadas para o consumo humano. São dados do estado mundial da aquicultura em 2006, documento divulgado em Nova Délhi. As estatísticas apresentadas pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, são alarmantes: seis de cada dez espécies comerciais são exploradas ao extremo, sendo que apenas 30% dos mares têm recursos garantidos. A FAO calcula que, se não forem tomadas medidas imediatas, espécies muito populares, como o bacalhau, poderão desaparecer dentro de no máximo 15 anos (FAO, 2006).

1.2 A Carcinicultura Marinha

Dentro do contexto da aquicultura mundial a carcinicultura ocupa lugar de destaque, por produzir alimento nobre e que ocupa lugar de destaque em relação a produtos de elevado valor comercial. Considerado um produto de luxo na maioria dos mercados consumidores, o camarão marinho possui demanda extremamente dependente da situação econômica dos países

importadores, atualmente os maiores consumidores são JAPÃO, EUA e a COMUNIDADE EUROPEIA, justamente os países mais bem sucedidos em relação à economia (FAO, 2002).

Segundo FAO (2007) a carcinicultura marinha vem crescendo nas últimas duas décadas a uma taxa anual média maior que a da aquicultura, chegando a 16%. No mundo a agroindústria do camarão cultivado se localiza basicamente nas áreas tropicais e sub-tropicais, sendo que para o ano de 2005 a produção foi em torno de 2,2 milhão de toneladas (figura 1).


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO
Principais Países Produtores de Camarão Cultivado
2005

Principais países produtores	2005		
	Produção (T)	Área em produção (ha)	Produtividade (kg/ha/ano)
China	1.024.949	300.000	3.416
Tailândia	375.320	64.000	5.864
Vietnã	327.200	722.000	453
Indonésia	279.539	395.000	708
Índia	130.805	170.000	769
Equador	130.000	150.000	867
México	72.279	43.000	1.681
Brasil	65.000	15.000	4.333
Bangladesh	63.052	145.000	435
Filipinas	39.909	30.000	1.330
América Central*	41.919	40.000	1.048
Outros	183.162	161.900	1.131
Total	2.733.134	2.235.900	1.222

* América Central (Bahamas, Belize, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicarágua, Panamá, Porto Rico e República Dominicana)

figura 1- principais países produtores de camarão cultivado em 2005. Fonte: FAO (2007)

1.3 A Carcinicultura Marinha no Brasil

No início dos anos 80 foram dados no Brasil os primeiros passos no cultivo do camarão marinho a nível empresarial. Nesta década ocorreram mais falhas do que sucessos, sendo na sua maior parte debitadas ao

escasso planejamento na implantação dos projetos, a utilização de espécies que não se adaptaram ao regime de cultivo intensivo, a falta de uma ração comercial adequada, a carência de pesquisas e financiamentos exclusivos para esse fim, que tiveram como consequência um retorno comercial insatisfatório.

Porém, na década de 90, devido à excelente performance demonstrada pelo *Litopenaeus vannamei*, uma espécie exótica, natural do Oceano Pacífico, facilmente capturado nas águas do Equador, a carcinicultura brasileira passou por uma fase de expansão e melhoria das técnicas de cultivo, inclusive com grandes investimentos por parte da iniciativa privada.

O desenvolvimento do cultivo de camarão *L. vannamei* trouxe resultados animadores para as empresas que investiram nesta atividade, despertando e encorajando criadores a ampliarem seus investimentos.

Várias razões contribuíram para o desenvolvimento do cultivo do *L. vannamei* no Brasil, principalmente na região Nordeste, dentre estas podemos citar sua fácil adaptação ao clima e às condições da água do cultivo, o estabelecimento de modernas técnicas de cultivo larval, rações balanceadas, a produção de camarão que compete com sucesso no mercado internacional e alta rentabilidade devida a desvalorização da nossa moeda frente à moeda de comercialização do produto na época da forte expansão do setor.(BARBIERI JR. et al, 2001).

Para atender esta crescente demanda por pós-larvas, foram instalados diversos laboratórios de larvicultura nas mais diversas regiões do país, fator este de grande importância nos tempos de hoje, pois uma posição estratégica nas regiões de maior concentração de fazendas é fator primordial para competitividade do laboratório, já que o transporte tem um custo relevante sobre o preço final das pós-larvas.

No entanto, nos anos de 2004 e 2005, o setor sofreu alguns problemas com a queda na produção e nas exportações (figura 2), sendo um dos motivos principais a ação de dumping, com aplicação de sobretaxa

antidumping de 7,05%; as fortes chuvas ocorridas no Nordeste brasileiro no início do ano de 2004, que em virtude das cheias propiciaram uma mudança nas características físico-químicas da água de captação, nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, tendo como decorrência o surgimento dos primeiros focos de uma virose, inicialmente diagnosticada como Necrose Idiopática Muscular (NIM) e chegando-se a conclusão após vários estudos, ser a Mionecrose Infecciosa (IMN), que atingiu fazendas localizadas em Parnaíba (PI), toda a costa do Ceará e algumas regiões do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. (MAIA ENOX. 2006)

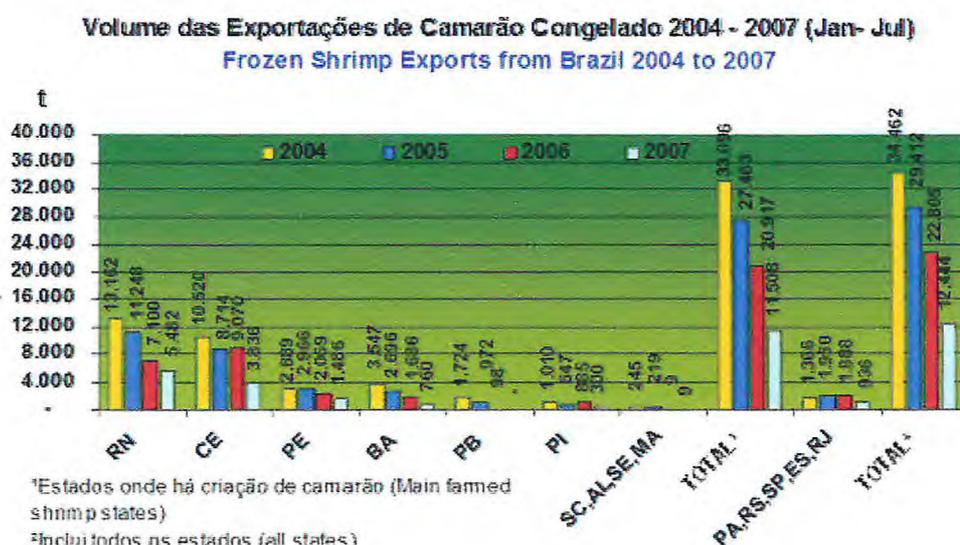


figura 2- volume de exportações de camarão congelado do Brasil de 2004-2007(jan-jul). Fonte: ABCC

Desde então, os produtores de camarão marinho buscam soluções, que passam pela diminuição dos custos de produção, com a melhoria da qualidade das pós-larva e seu transporte, aumento do tamanho de despesca, procura de novos nichos de mercado tanto internacional como nacional com o intuito de continuar viável e em expansão a atividade. Nos últimos meses de 2007 as exportações têm sido praticamente inexpressivas, mesmo com o preço do produto no mercado internacional estando em um patamar muito

elevado em relação a uma série histórica. O produto brasileiro, devido ao câmbio, perdeu sua competitividade; mesmo assim o mercado demonstra-se fortemente aquecido devido ao aumento do consumo no mercado nacional, elevando o preço do produto a níveis satisfatórios em nível de produtores, o que tem grande importância para um setor exportador se estabelecer. Assim o setor continua ativo e a espera de um momento mais oportuno para comercialização externa e melhoria dos resultados zootécnicos, tornando o produto mais competitivo no mercado internacional. Na figura 3 observa-se valores comparativos das exportações de camarão congelado no Brasil, no período de 2005 a 2007.

Nesta mesma linha se encontram as larviculturas, que sofrem grande pressão por conta dos produtores para redução dos preços das pós-larvas e melhoria no desempenho das mesmas durante o ciclo de crescimento nos viveiros, reduzindo cada vez mais a lucratividade dos laboratórios.

A segunda fase da larvicultura (sistema aberto) e transporte de pós-larvas da espécie é de grande importância para o resultado da sobrevivência destas durante o ciclo de crescimento. A fase de larvicultura em ambiente aberto é fundamental para adaptação das mesmas às condições dos cultivos comerciais de crescimento, principalmente no que diz respeito à nutrição para formação de boas reservas lipídicas, melhorando significativamente a sobrevivência nos transportes e aclimações às novas condições de cultivo. No que diz respeito à eficiência do transporte, este deve ter o menor efeito estressante possível sobre as pós-larvas, visando sempre o melhor rendimento nos cultivos comerciais.

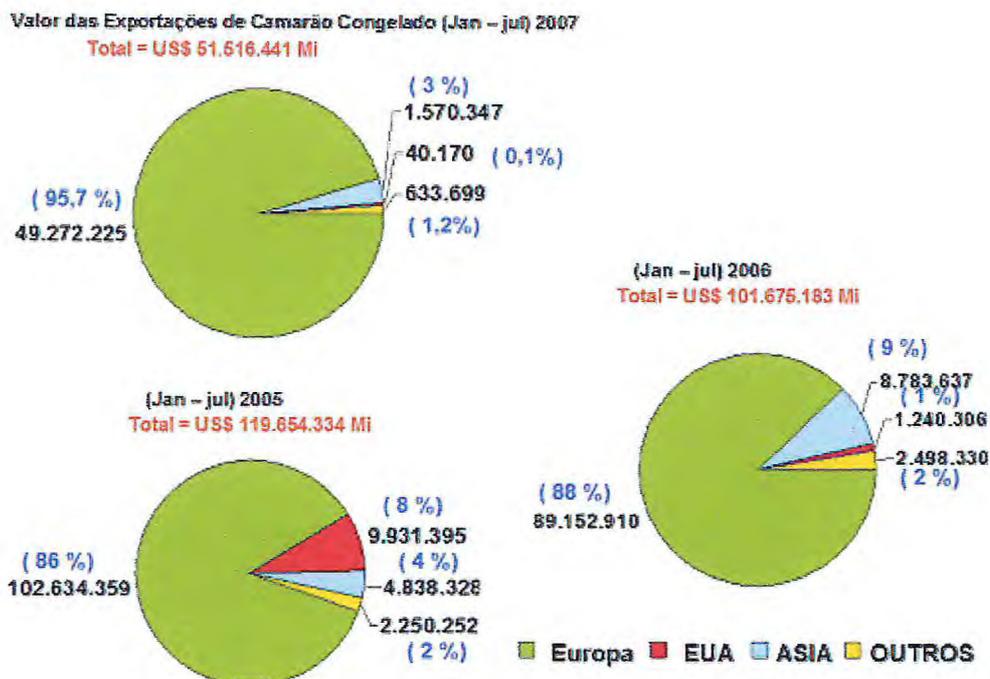


figura 3- valor das exportações de camarão congelado do Brasil de 2005 a 2007(jan-jul). Fonte: (ABCC)

2 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1 Raceway e Tratamento de Água

A palavra raceway, geralmente utilizada para definir sistemas de cultivo com grande fluxo, com renovações constantes, é utilizada na larvicultura de *litopenaeus vannamei* para definir a segunda fase de larvicultura, esta denominação tem origem equatoriana, pois a implantação dos laboratórios no Brasil foi dada principalmente por pessoas especialistas na área de naturalidade Equatoriana. Este setor na empresa Aquacrusta Marinha é composto por tanques de grande volume (cerca de 45 mil litros), onde as pós-larvas são mantidas sob uma continua aeração e grandes

renovações diárias de água e densidades menores que a primeira fase de larvicultura.

A água utilizada neste setor é captada diretamente no canal adutor de abastecimento da fazenda (figura 4), passa por um processo de filtração mecânica e bioquímica, cujos materiais filtrantes são constituídos de areia fina, areia grossa, brita e bidin, cujo detalhe da disposição do material filtrante em distintas camadas pode ser observado na figura 5. O bidin trata-se de um tecido constituído de malha com diminuta micragem, destinado a retenção de micropartículas em suspensão na água, os quais são trocados a cada três meses. A água do canal submetida ao processo de filtração passa primeiramente pela camada de areia fina, logo em seguida pela de areia grossa para depois passar pela camada de brita e em seguida pelas malhas de bidin, para depois ir diretamente para os tanques de larvicultura na fase aberta (figura 6). O filtro demonstrou grande eficácia, visto que a água no final do processo de filtração não demonstra, aparentemente, possuir material em suspensão, diferentemente da água de entrada no filtro. No que se refere aos níveis de amônia e nitrito, o monitoramento da qualidade da água revelou que a água apresentava-se com quantidades diminutas destes elementos, ou seja, em níveis bem abaixo daqueles existentes na água de adução. Na figura 7, apresenta-se o detalhe da casa de máquinas, onde se observa duas eletrobombas do tipo “jakusa” para alimentação da caixa filtro.



figura 4 - casa de bomba para adução da água do canal para a caixa filtro (composta por duas eletrobombas tipo jakusa).

Os tratamentos adicionais que a água deste setor recebe são: cloração, que só é realizada antes da estocagem das pós-larvas no tanque, esta cloração é feita a 100 ppm de cloro livre por 2 horas, logo após este período adiciona-se tiosulfato de sódio na concentração de aproximadamente 13 ppm para inativação do cloro livre, 2 horas após a aplicação do tiosulfato de sódio realiza-se um teste com orto-toloidina para confirmação de que não há mais cloro residual na água. Certificado-se de que não há mais cloro na água adiciona-se EDTA tetra sódico em quantidade suficiente para que a concentração seja de 10 ppm. Essa substância tem a propriedade de retirar metais pesados em solução, facilitar a muda das pós-larvas e reduzir a aderência de sujeira na carapaça das pós-larvas, devido a sua função queladora. O modo de aplicação da substância consiste em diluir

em água doce a quantidade calculada a ser incorporada na água de cultivo, mantendo-a em aeração forte por alguns minutos. Após a completa diluição a substância está pronta para ser incorporada a água de cultivo. Este procedimento deve ser realizado pois o EDTA tetra sódico possui baixa solubilidade em água salgada. Meia hora após a aplicação do EDTA adiciona-se o probiótico da marca INVE, linha PRO-W na dosagem que resulte em uma concentração de cinco ppm no dia da recepção das pós-larvas. Nos dias seguintes durante o ciclo de cultivo, uma quantidade que resulte em uma concentração de um ppm para o volume do tanque, podendo ser ampliado dependendo das taxas de renovações aplicadas. Este procedimento de inoculação de probiótico é realizado todos os dias durante o ciclo de crescimento no laboratório, visando o estabelecimento de uma microbiota benéfica para as pós-larvas, melhorando a qualidade da água de cultivo e ocupando nichos ecológicos que poderiam ser ocupados por possíveis microorganismos patogênicos ou estressantes para as pós-larvas.



figura 5- detalhe do material filtrante da caixa filtro, onde se observa: tubulação coberta por brita recebendo a camada de areia grossa e em seguida uma de areia fina.



figura 6- filtro mecânico e biológico em funcionamento, água passando primeiro pela camada de areia fina em seguida pela grossa e logo depois pela brita, então é filtrada pela malha de bidin.



figura 7- detalhe das instalações de duas eletrobombas tipo “jakusa” que bombeiam água do canal de abastecimento da fazenda para a caixa filtro.

2.2 O Cultivo

2.2.1 Estocagem

Realizada preferencialmente até às dez horas da manhã, procurando evitar ao máximo horários mais quentes, visando redução do estresse na aclimatação. Os tanques de larvicultura antes da recepção das pós-larvas

são cheio até a marca de 30 mil litros, logo em seguida é realizado o tratamento com cloro, tiosulfato, EDTA e probiótico INVE (PRO-W), e são adicionados cerca de 200 litros de microalgas diatomáceas (*Quetoceros* ou *Talassiosira*) visando uma concentração no tanque em torno de trinta e cinco mil células por mililitro de água de cultivo (transparência em torno de trinta e cinco centímetros). Esta adição de microalgas tem um importante papel na melhoria e manutenção da qualidade da água de cultivo. Após este tratamento o tanque esta apto à recepção das pós-larvas.

A quantidade de pós-larvas estocadas em cada tanque do raceway não deve ultrapassar a densidade de sessenta pós-larvas seis por litro (60 PL6/litro). Esta densidade pode ser mantida até pl 15-16. Após esta idade deve ser reduzida a densidade de estocagem. O respeito a estes níveis de densidades mais baixas favorece um melhor desenvolvimento e maior uniformidade no tamanho das pós-larvas.

As pós-larvas no sexto estágio (PL 6) são transferidas do sistema de larvicultura fechado para o aberto. Na hora desta transferência o nível do tanque deve ser reduzido para cerca de 3 mil litros. A captura das larvas se dá por vários arrastos feitos com uma rede com trezentas micras. Uma pessoa deve ficar dentro do tanque, passando a rede em toda a extensão do tanque, sendo os arrastos feitos de forma lenta, contínua e com muito cuidado, evitando pressionar demasiadamente as pós-larvas, visando redução de perdas na transferência.

Após a captura as pós-larvas são concentradas em um tambor com volume de cem litros com aeração forte e contínua, sempre observando se a densidade está muito elevada. Esta densidade é acompanhada pelo técnico responsável e é um valor um valor próximo a 4000 pl's doze por litro, esta densidade pode variar muito dependendo do responsável, pois o método de averiguação é somente visual. Terminada esta concentração, duas pessoas promovem uma agitação contínua com as duas mãos visando a homogeneização das pós-larvas em todo o volume do tambor. Em seguida retiram-se quatro amostras com cem mililitros cada, colocando-as em baldes

com cerca de dois litros de água, visando a redução da densidade para facilitar a contagem. Logo após promove-se a contagem destas quatro amostras, realizadas com o auxílio de um aparelho feito com uma tela de 300 micras fixa e esticada sobre um pedaço de cano PVC de quinhentos milímetros. A pessoa responsável pela contagem vai derramando pequenas quantidades da água do balde contendo as pós-larvas da amostra e contando-as. Usam-se ligas no braço para evitar perdas de contagem, geralmente cada liga representa cem pós-larvas contadas. As contagens de pós-larvas são facilitadas com a introdução de rações especiais que favorecem a visualização das mesmas. Depois de feitas as quatro contagens, faz-se uma média aritmética simples e procede-se a extrapolação para o volume do tambor, obtendo assim o número de pós larvas contidas no recipiente.

2.2.2 Manutenção da Qualidade da Água e Adição De Preventivos contra Patógenos.

Na estocagem o volume de água no tanque fica em torno de trinta mil litros. Nesta hora adicionam-se microalgas procurando manter uma transparência em torno de trinta e cinco centímetros (cerca de duzentos litros), visando um melhor ambiente de cultivo. No segundo dia de cultivo aumenta-se o volume do tanque para quarenta mil litros sem efetuar drenagem. No terceiro dia passa-se para cinqüenta mil litros, mantendo-se este volume até o final do cultivo. Atingindo-se este nível, são realizadas renovações de cerca de 25% por dia até a fase de pl dez. Após esta fase a média de renovações diárias fica em torno de sessenta por cento, podendo ser maior de acordo com o nível de sujeira no tanque e condições tróficas da água, ficando a critério do técnico responsável. Se a água do tanque se encontra muito eutrofizada procede-se uma renovação constante e lenta, até que se consiga observar o fundo do tanque. Estando o fundo muito sujo

procede-se um sifonamento para retirar a sujeira do mesmo. A malha do dreno nesta fase da larvicultura tem 300 micras de abertura. Após ser efetuada a drenagem do tanque até o nível requerido na renovação, previamente estipulada pelo responsável, são adicionados o probiótico INVE (PRO-W), na quantidade de um grama para cada mil litros de água nova, se a renovação for de até sessenta por cento, sendo superior a sessenta por cento deve-se adicionar até duas gramas do probiótico por cada mil litros de água adicionada ao tanque, e o EDTA na quantidade de dez gramas por tonelada de água renovada. Este procedimento visa á manutenção da qualidade da água de cultivo no que diz respeito a microbiota em relação ao probiótico e aos níveis de metais pesados em relação ao EDTA. Além disso este composto auxilia a muda de carapaça das pós-larvas e as mantém com menos sujeira incrustada, pois possui propriedades quelantes.

O uso de formol trinta e sete por cento é rotineiro como preventivo contra contaminações superficiais por protozoários, como *Vorticella* e *Epistylis*, este composto mata os organismos patógenos por coagulação de suas proteínas (SEMACUA S.A., GUIA DE QUIMICOS, 1995). A dosagem utilizada no laboratório como preventivo fica em torno de dez ppm, mas a literatura indica em tratamentos profiláticos a dosagem de vinte e cinco a cinquenta ppm, de preferência no final da drenagem quando o tanque estiver com cerca de cinquenta a setenta por cento do volume utilizado. Aplica-se a quantidade calculada para esta concentração previamente diluída em dez a quinze litros de água salgada, distribuindo de maneira uniforme na superfície do tanque, fazendo-se a observação do comportamento das pós-larvas. Se estas permanecerem ativas prossegue-se com a concentração por uma hora, se não se começa o aumento do volume imediatamente (SEMACUA S.A., GUIA DE QUIMICOS, 1995).

A aplicação de TREFLAN[®], que é uma solução de 44,5% de Trifluralin, produto utilizado amplamente na agricultura contra fungos e ervas daninha, é utilizada na aqüicultura com o objetivo de controlar as infecções ocasionadas por fungos, principalmente dos gêneros *Lagenidium*, *Sirolpidium* e

Haliphthoros, nos vários estágios larvais de *L. vannamei* (SEMACUA S.A., GUIA DE QUIMICOS, 1995). As quantidades ministradas deste composto são minúsculas. Assim deve-se fazer uma solução estoque feita de uma pré-diluição de TREFLAN[®], para evitar acidentes com uma super dosagem. A solução estoque é preparada adicionando-se seis mililitros de TREFLAN[®] em quatro litros de água destilada, usa-se vinte mililitros desta solução por mil litros de água adicionada por dia (tabela 1). Na figura 8 apresenta-se o segundo modulo dos raceways, onde encontra-se diversas espécies de microalgas.

tabela 1- exemplo de programação para utilização dos químicos no laboratório aquacrusta marinha ltda (com aplicação de 10 ml de formol por mil litros de água no tanque).

RECEWAY	RENOVAÇÃO	TREFLAN	FORMOL	EDTA	PRO-W
R01	15 MIL LITROS	300 ml	400 ml	150 gramas	15 gramas
R02	10 MIL LITROS	200 ml	400 ml	100 gramas	10 gramas
R03	5 MIL LITROS	100 ml	350ml	50 gramas	5 gramas
R04	15 MIL LITROS	300 ml	400 ml	150 gramas	15 gramas
R05	10 MIL LITROS	200 ml	400 ml	100 gramas	10 gramas



figura 8 - vista superior de um módulo dos raceways, detalhe da água dos tanques povoados com diversas espécies de microalgas.

2.2.3 Alimentação

As pós-larvas de *Litopenaeus vanameii* possuem comportamento predominantemente bentônico, preferindo se alimentar no que diz respeito ao alimento natural de algas incrustantes conhecidas como fitobentos. Neste segmento está inclusa a alga *Navicula*, espécie de diatomácea bentônica muito bem aceita pelas pós-larvas de *L. vanameii*. Nos cultivos realizados no laboratório de larvicultura AQUACRUSTA MARINHA LTDA foi observado durante cultivos na segunda fase de larvicultura que continham esta espécie de microalga em grandes quantidades, resultados excelentes em relação à

uniformidade das pós-larvas, níveis de lipídeos no hepatopâncreas, crescimento, melhoria na qualidade da água de cultivo e redução do consumo do alimento comercial fornecido, melhorando assim a rentabilidade do cultivo.

Nesta fase de cultivo o alimento é oferecido de duas em duas horas, totalizando doze refeições diárias, sendo que quatro destas são compostas por náuplios de artêmia vivos na fase de pl seis até pl oito, na quantidade de trinta e seis náuplios por pl estocada.

No que diz respeito às dietas utilizadas, são compostas por várias linhas da marca INVE, podendo ser ofertada em cada refeição uma mistura de rações de várias linhas ou ministrada somente uma única linha por refeição, dependendo da opinião do técnico responsável pelo o cultivo. Todas as rações antes de serem ministradas às pl's, são previamente diluídas em dez litros de água para depois serem distribuídas uniformemente por todos os tanques (figura 9). As rações a serem ofertadas às pós-larvas são moídas e passadas por malha de trezentas micras, garantindo um alimento compatível com o tamanho das pós-larvas. Esta micragem é utilizada até a fase de pl dez, em seguida são utilizadas rações com partículas de quinhentas micras. Em relação à quantidade ministrada das rações, a dosagem recomendada, para cada milhão de pós-larvas seis, é de trinta e seis gramas, já para pl dez a quantidade é de sessenta gramas por milhão de pós-larvas estocadas, contudo estas quantidades servem somente como referência para cultivo, pois o técnico responsável deve acompanhar o consumo de alimento e fazer os ajustes necessários, visando sempre o melhor estado nutricional das pós-larvas, sem sobras excessivas de alimento, procurando evitar gastos desnecessários e redução da qualidade da água. As linhas utilizadas no laboratório são STRESS PACK, FRIPACK FLACK, LANCY FLAKE, EPIBAL, EPAC PL E EPAC XL (tabela 2).

tabela 2 - exemplo de ração elaborada com a mistura de diversas linhas para alimentação de pós-larvas seis até pl oito, moídas e passadas por malha de 300 micras.

<u>RAÇÃO</u>	<u>PORCENTAGEM</u>
STRESS PACK	10%
FRIPACK FLACK	10%
LANCY FLAKE	20%
EPIBAL	20%
EPAC PL	20%
EPAC XL	20%

A sobrevivência média obtida no laboratório no final deste ciclo de cultivo na segunda fase da larvicultura fica em torno de 95%; o laboratório vende pós-larvas na fase dez até fase dezoito, dependendo das exigências do comprador.



figura 9 - oferta de ração diluída em 10 litros de água doce

O setor de náuplios de artemia salina é composto por vários carboys com volume útil de quinhentos litros, contendo aeração e expostos a radiação solar. Os cistos são colocados para eclodir em água marinha com salinidade em torno de trinta e duas ups, densidade de quatro gramas de cistos de artemia por litro de água, iluminação natural e forte aeração por vinte e quatro horas. Estes com no máximo vinte e quatro horas já eclodiram e estarão prontos para serem ofertados (figura 10). Uma prática muito utilizada no laboratório é a de congelar os náuplios para serem ofertados às pl's menores que pl 6, visando uma maior facilidade na captura do alimento e manutenção da maior parte do valor nutricional dos náuplios recém eclodidos.

O processo de descapsulação não é mais realizado no laboratório, pois estão utilizando uma nova linha de cistos da marca INVE, HIGH 5, que dispensa a descapsulação dos mesmos e vem tratado com ervas orientais supressoras de bactérias, principalmente *Vibrio sp.*. O setor acima citado visa suprir as necessidades do laboratório, principalmente do raceway, em relação à demanda por náuplios de artêmia vivos ou congelados.



figura 10 – cistos de artêmia salina para eclosão (produção de náuplios).

2.2.4 Parâmetros da Água de Cultivo.

A água que vem diretamente do canal adutor de abastecimento da fazenda para os tanques do RACEWAY, tem salinidade média anual em torno de quarenta e dois ups podendo chegar até a cinquenta e cinco ups em épocas de estiagem prolongada. Já a salinidade da água de cultivo nos tanque é mantida em torno de 32 ups, assim todos os tanques possuem duas tubulações de abastecimento, uma de água do canal e outro de água doce. Em toda renovação se dosa a quantidade de cada para atingir a salinidade pretendida e de acordo com a necessidade do cliente se fazem os ajustes desejados, tanto para salinidades maiores como menores. Como exemplo podemos citar o tempo de redução de salinidade de trinta e dois ups para zero, que tem duração aproximada de cinco dias, já para aumento ou redução de salinidades com intervalos menores pode ser feita em menor tempo, até uma parte por hora, desde que não chegue a extremos como a salinidade zero ou acima de 50 ups.

No que diz respeito a níveis de oxigênio deve ser mantido sempre no nível de saturação, o que é sempre mantido. Para se conseguir a desejada concentração de oxigênio utiliza-se no fundo dos tanques uma tubulação que em toda a sua extensão contém vários furos liberando ar, mantendo-se assim o oxigênio sempre próximo da saturação.

Dureza total e alcalinidade não constituem parâmetros de grande valor para os cultivos em água marinha, pois esta possui elevados valores para estes parâmetros. Já para os cultivos em água oligohalinas deve se ter o cuidado para que a dureza total seja superior a cento e cinquenta ppm de CaCO_3 e a concentração de cloretos seja superior a trezentos ppm (BARBIERI-JUNIOR, R.C, OSTRENSKY-NETO, A., 2001).

O pH geralmente não é um parâmetro que possua necessidade de monitoramento nos cultivos, pois a elevada alcalinidade o mantém em níveis satisfatórios ao cultivo, e sem grandes oscilações.

A temperatura, de acordo com os técnicos da fazenda, deve ser mantida, preferencialmente, acima dos vinte e cinco graus e não ter grandes oscilações, pois baixas temperaturas reduzem o metabolismo dos animais e retardam seu desenvolvimento, podendo causar além da redução do tamanho comercial uma desuniformidade no lote. Na figura 11, podemos observar tabela de acompanhamento dos principais parâmetros e horários monitorados no laboratório Aquacrusta Marinha Ltda.

Qualidade
AQUACRUSTA
marinha ++

CONTROLE DE PARÂMETROS
PLANTONISTA DIA Guilherme
PLANTONISTA NOITE Chico
DATA: 23 / 10 / 07

	01:00		05:00		12:00			17:00			21:00		OBS.:
	TEMP	OX.	TEMP	OX.	TEMP	OX.	SAL.	TRANSP.	TEMP	OX.	SAL.	TEMP	
R09	28.6	6.1	28.6	6.0	28.9	7.1	32%		28.8	6.9	32%	28.6	6.5
R10	28.6	6.6	28.6	6.6	28.8	7.3	32%		28.8	7.0	32%	28.7	6.8
R11	28.6	6.6	28.6	6.6	28.9	7.3	32%		28.7	7.0	32%	28.5	6.8
R12	28.5	6.7	28.6	6.7	28.7	7.3	32%		28.8	7.0	32%	28.7	6.9
R13													
R14													
R15													
R16													
R17													
R18													
R19													
R20													
R21													
R22													
R23													
R24													
R25													
R26													
R27													
R28													

figura 11- planilha de controle e monitoramento de parâmetros.

2.2.5 Avaliação da Qualidade das Pós-Larvas.

Antes de efetuar um transporte é de grande valia para o comprador certificar-se da qualidade das pós-larvas em relação à uniformidade e principalmente ao estado nutricional, que pode ser indicado pela resistência ao teste de stresse, assim o nível de nutrição pode refletir diretamente no final de seu cultivo. É de suma importância a compra de lotes o mais uniforme possível, sempre visando biometrias dentro de um intervalo bem próximo ao peso médio da população, o que evitará perda de receita em diversas classificações no mesmo lote.

O principal requisito para compra de pós-larvas de boa qualidade diz respeito à resistência das mesmas, pois, de acordo com esta resistência a sobrevivência final após o transporte pode refletir negativamente no resultado do ciclo de crescimento e esta resistência esta diretamente relacionada ao estado nutricional das pós-larvas. Existem alguns métodos para testes de resistência muito difusos entre os profissionais da área. Podemos citar o teste de estresse de salinidade, que consiste em retirar um lote de 100 pós-larvas da salinidade em que se encontram e colocá-las em um litro de água doce com aeração por um período de uma hora, após este período devemos retorná-las a salinidade original e aguardar cerca de meia hora, para logo em seguida proceder a contagem das pós-larvas mortas e determinar a taxa de sobrevivência. Uma taxa de sobrevivência acima de setenta e cinco por cento é considerada satisfatória, sendo menor que 75% e maior que 50% pede-se para que o laboratório faça um reforço na alimentação durante 1 dia, e então se repete o teste. Ao se verificar resultado inferior a 50% descarta-se a compra deste lote. Há também um método de teste de stresse de salinidade com adição de 100ppm de formol, reduzindo-se o tempo para 15 minutos para voltar à salinidade original.

A resistência das pós-larvas esta diretamente relacionada ao estado nutricional das mesmas, o que pode ser observado pelos níveis de lipídeos

no hepatopâncreas (figura 12). Quanto menor forem as gotas de lipídeos no hepatopâncreas, maior será a quantidade de ácidos graxos insaturados e polinsaturados disponíveis e, conseqüentemente, melhor a saúde e maior será a resistência do animal (BARBIERI-JUNIOR, R.C, OSTRENSKY-NETO, A., 2001). Pessoas com maior grau de conhecimento devem proceder esta avaliação sempre que disponível o material para microscopia no laboratório. Segundo BARBIERI-JUNIOR (2001), são outros indicativos de pl's de boa qualidade: pigmentação característica, cromatóforos nos urópodos, sistema branquial completamente formado (possível identificação da idade pelo número de lóbulos dos filamentos branquiais), cromatóforos bem definidos (sem expansão), alimento no trato digestivo, hábito bentônico, ausência de organismo epibiontes aderidos, musculatura transparente (figura 13).



figura 12- detalhe das gotículas de gorduras no hepatopâncreas de uma pl 10.



figura 13 - detalhe de pl's 14. visualização de larvas de boa qualidade.

2.2.6 Embalagem e Transporte de Pós-Larvas.

Antes do início da venda dá-se a redução do volume de água do tanque para cerca de cinco mil litros, logo em seguida uma pessoa realiza um arrasto pelo tanque. O arrasto deve ser contínuo e lento procurando evitar mortalidade por uma elevada pressão nas pós-larvas. Depois, colocando-as em um tambor concentrador de volume igual a cem litros, contendo forte aeração (figuras 14,15 e 16). Durante esta operação é importantíssima a presença de náuplios de artêmia no concentrador, pois as pl's podem praticar canibalismo na falta de alimento. Após ter uma boa

quantidade de pl's no concentrador (máximo cuidado para evitar super densidades) duas pessoas promovem com as duas mãos movimentos contínuos procurando homogeneizar as pl's em todo o volume do tambor, assim são retiradas quatro amostras de cem mililitros cada e colocadas em baldes contendo dois litros de água em cada (figura 17). É efetuada a contagem derramando pequenas quantidades do volume do balde sobre uma malha de trezentas micras esticada sobre um pedaço de cano de PVC de quinhentos milímetros (figura 18). Após realizada a contagem das quatro amostras faz-se uma média aritmética simples e extrapola-se para o volume do coletor, assim obtendo o numero de pós-larvas no coletor e sua densidade por litro. Repete-se esse processo por várias vezes até atingir a quantidade de pós-larvas desejadas.



figura 14 - detalhe do arrasto para captura de pós-larvas em um tanque do raceway.



figura 15 - detalhe das pós-larvas capturadas pela rede durante o arrasto.

Se o transporte for de curta duração (até quatro horas) este será feito em caixas de transporte denominadas de submarinos (figura 19), com adição de oxigênio puro por difusores no fundo da caixa de transporte. Estas caixas possuem volume útil de transporte de até mil litros, mas geralmente se procede o transporte com um volume de oitocentos litros, com densidades médias de novecentas pós-larvas doze por litro de água. Esta densidade pode ser ampliada ou diminuída dependendo da idade das pós-larvas, quanto mais velha menor a densidade, e dependendo da distância, quanto maior a distância menor a densidade. As pl's são transferidas para as caixas de transporte fazendo-se o volume multiplicado pela densidade, dando o total de pós-larvas compradas mais um percentual dado por possíveis variações nas contagens. No LABORATORIO AQUACRUSTA MARINHA LTDA este

percentual é de cinco a dez por cento dependendo da idade da pós-larva, quanto mais velhas menor é o bônus.

Se o transporte for superior a quatro horas, este será realizado em sacos. Geralmente utiliza-se sacos de trinta litros, contendo doze litros de água e o restante preenchido com oxigênio puro. A densidade durante este transporte varia entre oitocentas a mil e quinhentas pós-larvas doze por litro de água. Esta densidade de transporte varia com a idade, quanto mais velhas as pl's menor a densidade, e com a distância, quanto maior a distância menor a densidade.



figura 16- detalhe do tambor concentrador de pós-larvas com volume de cem litros e forte aeração.



figura 17 - detalhe da homogeneização de pós-larvas e retirada de amostras para contagem.

Após a contagem as pl's vão sendo transferidas para caixas de mil litros e completadas com água para ficarem na mesma densidade de transporte dos sacos plásticos. Dependendo da distância é recomendada à redução da temperatura para 24°C para transportes de até quatro horas, para 22°C se o transporte tiver duração de até doze horas e para 20°C se o transporte tiver duração superior a doze horas. Esta redução na temperatura da água de transporte é feita colocando-se um saco de trinta litros contendo água e gelo flutuando dentro das caixas com as pl's e água de transporte. Deve ser realizado o constante monitoramento da temperatura até atingir o nível desejado. Assim que atingida a temperatura desejada deve-se retirar os sacos com gelo. É de suma importância a constante presença de náuplios de artêmia na água da caixa para evitar canibalismo.

Terminado o processo de redução da temperatura é começada a embalagem das pós-larvas nos sacos, colocando-se doze litros de água contendo pós-larvas na densidade desejada e temperatura ajustada, acrescentando-se uma média de trinta e seis náuplios de artêmia viva por pl na água de transporte, com o intuito de evitar ao máximo o canibalismo durante o transporte e manter as reservas lipídicas das pós-larvas. Em seguida o restante do saco é preenchido com oxigênio puro e fechado com ligas elásticas. Os sacos são acomodados dentro de caixas de isopor. Caso o transporte seja muito longo pode-se acrescentar um saco contendo um pouco de gelo dentro da caixa para manter a temperatura baixa. Logo em seguida a caixa é fechada e acomodada dentro do caminhão-baú para seguir viagem até a fazenda de crescimento.



figura 18 - detalhe da contagem de pós-larvas usando a malha de 300 micras esticada em um pedaço de cano PVC.



figura 19 - detalhe da transferência de pós-larvas para os submarinos.

2.2.7 Aclimação das Pós-Larvas.

Após a chegada das pós-larvas na propriedade, deve-se medir os parâmetros de salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido. Apresentando diferença em qualquer desses parâmetros deve-se efetuar a aclimação das pós-larvas aos novos parâmetros. Devemos seguir a seguinte ordem de aclimação: temperatura, salinidade e pH da água. Deve-se acrescentar água do viveiro ou berçário de modo a provocar uma variação máxima de duas partes por mil por hora na salinidade ou meia unidade de pH por hora. (figura 20 e tabela 3).



figura 20 - aclimação das pós-larvas na caixa de transporte, adição de água do viveiro para igualar parâmetros de salinidade, temperatura e ph.

tabela 3 - referência a aclimação de *I. vannamei* a salinidade (fonte: BARBIERI JR. et al, 2001).

Salinidade (ups ou ppmil)	Alteração de parâmetro Feito por renovação	observação
35-20	4 ups/hora	Descansar ½ hora
20-15	2 ups/ hora	Descansar ½ hora
15-5	1 ups/hora	Descansar ½ hora
< 5	1 ups/hora	-

É muito importante durante a aclimatação das pl's o constante fornecimento de alimento, que poderá ser a base de náuplios de artêmia ou alimento comercial. A velocidade de aclimatação depende diretamente da resistência das pl's, assim pl's que resistiram bem ao teste de estresse, apresentando bom nível de lipídeos no hepatopâncreas, podem ser aclimatadas mais rapidamente, como também larvas que tiveram desempenho insatisfatório no teste devem ser aclimatadas com maior cautela. Uma metodologia aplicada em campo por técnicos que tem grande serventia é a de pegar um lote de algumas pós-larvas (em torno de cem) e transferí-las para um Becker contendo somente água do viveiro ou do berçário, e avaliar a resposta das pós-larvas deste recipiente durante a aclimatação. Caso as larvas continuarem ativas e não apresentarem sinais de grande estresse pode-se prosseguir a aclimatação com uma maior velocidade, para logo em seguida realizar a liberação das mesmas para o viveiro ou berçário (figura 21).

Para aclimatação de larvas que foram transportadas em sacos plásticos, o procedimento para aclimatação pode ser o mesmo descrito anteriormente, somente deve ser procedido com caixas com volume igual ou superior a quinhentos litros. As caixas devem ser cheias com a água dos sacos contendo as pós-larvas até a metade do seu volume, para que o restante seja preenchido com água do local de recepção das pl's. É de grande importância que as caixas de aclimatação possuam aeração contínua ou injeção de oxigênio puro, pois a água de transporte das pós-larvas vem com oxigênio acima da saturação e desta forma podemos perder pl's por falta de oxigênio. Este problema se dá pela retirada das pl's de uma água supersaturada em oxigênio para uma água com oxigênio abaixo da saturação, assim o oxigênio das brânquias tende a migrar no sentido oposto, matando as pl's por asfixia.



figura 21 - liberação das pós-larvas após aclimação.

3. Conclusões.

O estágio realizado na AQUACRUSTA MARINHA LTDA, foi de grande importância para minha formação profissional, pois acrescentou e ampliou nossos conhecimentos na área de carcinicultura marinha, especificamente na reprodução e larvicultura do *Litopenaeus vannamei*. Estes conhecimentos serão de fundamental importância para minha futura área de atuação profissional como engenheiro de pesca.

Após a realização do estágio, onde foram desenvolvidas atividades rotineiras para produção de pós-larvas de *Litopenaeus vannamei* no laboratório AQUACRUSTA MARINHA LTDA, as seguintes conclusões podem ser apresentadas:

1 - Analisando a quantidade de materiais filtrantes que compõem o filtro que abastece o setor, de acordo com OLIVEIRA (2005), podemos afirmar que o filtro do mesmo foi super dimensionado para suas necessidades de utilização de água, o que justificaria a excelente qualidade de água após a filtração.

2 - Os diversos módulos da segunda fase de larvicultura (raceway) foram dimensionados corretamente para todos os módulos de larvicultura existentes no laboratório.

3 - O manejo diário praticado no laboratório é satisfatório e condiz com o que outros laboratórios de qualidade praticam.

4 - As dietas ministradas às pós-larvas no laboratório tem alta qualidade, resultando em um elevado nível de lipídeos no hepatopâncreas, elevada resistência ao transporte e aclimação.

5 - A produção em grande escala da microalga *Navícula* para utilização rotineira nos tanques do raceway, como constatado pelos técnicos responsáveis pelo setor, poderia reduzir custos de produção, com melhoria da qualidade de água de cultivo, aumento das reservas lipídicas e redução do consumo das dietas comerciais.

6 - A utilização de água diretamente do canal de abastecimento da fazenda comercial, auxilia na adaptação das pós-larvas às condições físico-químicas encontradas nos cultivos comerciais da região.

4. Referências Bibliográficas

ABCC, 2006. ESTATÍSTICAS DAS EXPORTAÇÕES. Revista Da Associação Brasileira De Camarão - ABCC

BARBIERI JR, Roberto Carlos & OSTRENSKY, Antonio. Camarões marinhos, Reprodução, Maturação e Larvicultura. 2001.

FAO, 2002. Yearbook of Fisheries Statistics 2002. Rome, Italy.
Disponível em: < <http://www.fao.org/fi/statist/summab/default.asp> > ; acesso em: 10 de nov. 2007

FAO, 2004. The State of the World Fisheries and Aquaculture 2004. FAO Fisheries Department, Rome, Italy, 153 pp.

FAO, 2006. El Estado Mundial De La Pesca Y La Acuicultura
Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/009/a0699s/a0699s00.htm> > ; acesso em: 10 de nov. 2007

FAO, 2007. La Contribución De La Acuicultura Al Desarrollo Sostenible
Disponível em: < <ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/conf/c2007/k0701s.doc> > ; acesso em: 10 de nov. 2007

MAIA, ENOX. Cultivo do *Litopenaeus vannamei* no Brasil: situação atual, desafios e perspectivas, 2006, Fenacam, Natal-RN.

OLIVEIRA, Moisés Almeida de. Engenharia para aquicultura, 2005, volume 1, 1ª edição.

RANA, K.J., 1997. 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, 56 pp.

SEMACUA S.A., GUIA DE QUÍMICOS, 1995.