

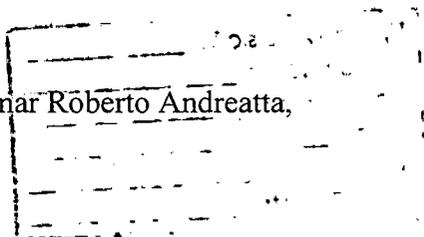
R27A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AGRONOMIA

Relatório final apresentado como
requisito principal para obtenção
do grau de Bacharel em
Agronomia.

Professor Orientador: Edemar Roberto Andreatta,



O.284.146-1

Florianópolis dezembro de 2000.

R
271
BSCCA

UFSC-BU

199653

MARLON SANTOS DE OLIVEIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AGRONOMIA

Técnicas de Manejo no Cultivo do Camarão Branco (Litopenaeus vannamei) na Fazenda Experimental YAKULT/UFSC.

NOTAS

Da Banca:	<u>8.5</u>	_____
Do Supervisor:	<u>9.2</u>	_____
Nota Final:	<u>9.0</u>	_____

Florianópolis, dezembro de 2000

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os colegas de curso que de uma forma ou de outra me ajudaram a percorrer os caminhos desta jornada e especial ao colega Sérgio vulgo “Malandragem” pela força e amizade demonstrada.

Especial agradecimento a equipe do laboratório de camarões marinhos da UFSC ao professores Walter S., Edegar R. Andreatta e Elpídio Beltrame pela pronta ajuda no encaminhamento do estágio e conhecimentos adquiridos. Também um especial agradecimento ao amigo Geraldo Kipper Foes e família pela simpatia, carinho e principalmente paciência com que me receberam.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 DADOS DA ESPÉCIE.....	5
3 A FAZENDA.....	5
3.1 Infra - Estrutura.....	6
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO.....	10
4.1 Preparação dos Viveiros.....	10
4.2 Vedação das Comportas de Adução e Escoamento.....	10
4.3 Colocação de Telas.....	10
4.4 Secagem dos Viveiros.....	11
4.5 Calagem.....	11
4.6 Enchimento.....	11
4.7 Fertilização.....	12
4.8 Povoamento dos Viveiros.....	12
4.9 Alimentação.....	12
4.10 Parâmetros físico-químicos.....	13
4.11 Oxigênio Dissolvido.....	14
4.12 Método de Aeração.....	15
4.13 pH.....	16
4.14 Temperatura.....	16
4.15 Turbidez.....	17
4.16 Salinidade.....	18
4.17 Biometria.....	19
4.18 Despesca.....	19
5 PRODUTIVIDADE.....	20
6 COMERCIALIZAÇÃO.....	21
7 A CARCINICULTURA MARINHA CONVENCIONAL.....	21
8 CONCLUSÃO.....	23
9 FONTES BIBLIOGRÁFICAS.....	24
10 ANEXOS.....	25

1 INTRODUÇÃO

Nas palavras Kennedy apud Arana (1999, p.), há relativamente poucos anos , os oceanos eram considerados fontes inesgotáveis de proteína animal, capazes de sustentar ilimitadamente uma crescente população que deverá ,segundo as projeções demográficas , atingir o número assustador de 11 bilhões de habitantes no ano de 2050 .

Vemos, assim , que no milênio a que estamos adentrando, teremos não apenas conquistas científicas e tecnológicas , mas um gigantesco desafio de alimentar um enorme contingente de pessoas sem depredar, ainda mais , o meio ambiente de nosso planeta.

No documento NOSSO FUTURO COMUM , elaborado em 1987 pela Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU , a pesca e a aquicultura são atividades consideradas estratégicas para a segurança alimentar sustentável do planeta pois são capazes de fornecer proteínas e gerar empregos. Segundo este documento “deve-se dar prioridade máxima á expansão da aquicultura nos países desenvolvidos e em desenvolvimento”.

É interessante que a aquicultura reúne ,nos seus valores , três dimensões do processo de desenvolvimento: o social , o econômico e o ecológico. Contudo resta saber se adotando os critérios de sustentabilidade, ou seja, sendo equânimes socialmente, eficientes economicamente e ecologicamente prudentes poderemos atingir logo uma verdadeira aquicultura sustentável que poderá futuramente tornar-se uma arma que combatesse de forma direta e eficiente o problema da fome.

As primeiras iniciativas na área de carcinicultura ocorreram em santa Catarina no início da década de 70. O entusiasmo do pioneirismo e falta de tecnologias para as nossas espécies nativas resultaram em várias experiências mal sucedidas em nosso meio.

A década de 90 constituiu-se em referencial histórico para a carcinicultura nacional e catarinense pelo desenvolvimento de várias ações. Desenvolveram-se vários projetos de repovoamento de lagoas costeiras, equilibrando a população de camarões nativos, propiciando as comunidades locais benefícios econômicos. Formaram-se grupos técnicos com elevada especialização na área. Introduziu-se o camarão branco *L. vannamei*, espécie já cultivada em vários países e que adaptou-se muito bem as condições no Estado.

Com um pacote tecnológico conhecido e dominado pelos técnicos da área, a espécie apresentou produtividade superior a 3 T\ hectare \ano, em dois ciclos de 90 dias de cultivo no município de Laguna, região sul de Santa Catarina.

O objetivo do presente estágio curricular foi de adquirir maiores conhecimentos na área de carcinicultura, mais especificamente no manejo e produção de camarões marinhos em uma fazenda aquícola, desta forma realizei meu estágio na fazenda Yakult da Universidade Federal de Santa Catarina(U.F.S.C.) durante o mês de março do ano 2000.

2 DADOS DA ESPÉCIE

Classificação Taxonômica do *L. vannamei*

Filo: Artropoda
Classe: Crustacea
Subclasse: Malacostraca
Série: Eumalacostraca
Subordem: Dendrobranchiata
Família: Penaeidae

Fonte: MARCHIORI(1996).

O camarão branco *L. vannamei* tem sua origem nas regiões equatoriais da América latina é a segunda espécie em volume de cultivo no mundo sendo superada apenas pela espécie *P. monodon*, cultivado principalmente na Ásia.

Esta espécie exótica adaptou-se muito bem as condições de climáticas do Brasil, do sul ao nordeste apresenta uma maior produtividade pôr hectare em relação as espécies nativas, principalmente, por apresentar as seguintes características: boa conversão alimentar, suportar grandes variações de temperatura e salinidade, suportar baixos níveis de oxigênio dissolvido. Uma desvantagem da espécie é a susceptibilidade a doenças quando cultivados intensivamente em condições de estresse, podendo apresentar mortalidade por agentes viróticos como por exemplo o vírus white spot.

3 A FAZENDA

A fazenda experimental YaKult/ UFSC inicialmente pertencente a empresa YaKult s/a foi doada para a Universidade Federal de Santa Catarina(UFSC) em um projeto com a colaboração da Empresa e Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A (EPAGRI) e do Governo do Estado de Santa Catarina e tem como objetivos a pesquisa, treinamento de pessoal em todos os níveis, a engorda e a produção de reprodutores de camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vannamei* em viveiros de cultivo.

A UFSC começou suas atividades na fazenda no ano de 1998 reestruturando a parte física da fazenda principalmente as comportas de abastecimento e drenagem, sistema de bombeamento e a rede elétrica.

A fazenda Yakult/UFSC está localizada no município de Barra do Sul, litoral norte do Estado de Santa Catarina, distrito de Itapocu, distante 28 Km de Joinville. O acesso se dá através da BR 101 e fica distante 130 Km de Florianópolis.

A propriedade está localizada na região de Joinville e possui relevo de planícies costeiras, com vegetação predominante de Floresta ombrófila densa e vegetação herbácea fluvial, de restinga e mangue. O rio que abastece a propriedade é o rio Itapocu. O clima predominante segundo Köppen é o tipo cfa com verões quentes e a temperatura média

anual está entre 20°e 22°C. e o total anual de precipitação alcança 2.400 mm.. O solo predominante é o podzól., arenoso com acúmulo de matéria orgânica no horizonte A.

O processo de produção adotado é o cultivo semi-intensivo (25 -35 camarões/m²) sendo efetuado em 17 viveiros de engorda e em dois ciclos de cultivo no ano, que vão de: Janeiro a Março e de Setembro a Dezembro.

A adaptação do camarão *L. vannamei* na fazenda foi muito boa, a espécie demonstrou rápido crescimento, aproximadamente, 84 dias de cultivo para um peso médio de 12 gramas, excelente conversão alimentar, média de 1,1: 1 rusticidade e excelente taxa de sobrevivência durante o cultivo, média de 70 por cento(dados coletados na fazenda dos primeiros 4 ciclos de cultivo).

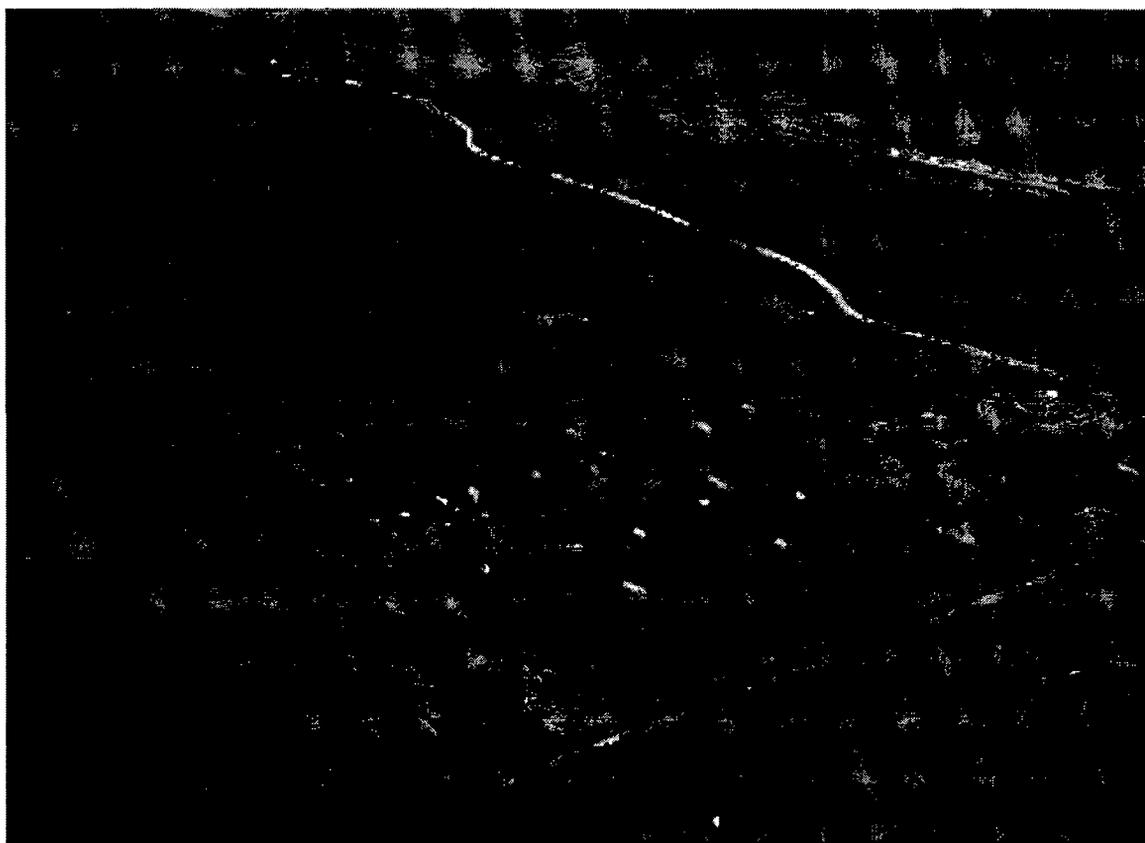


Figura 1: Foto Aérea da Fazenda Yakult

3.1 Infra-Estrutura

A fazenda possui aproximadamente 30 hectares de área total, sendo 23 hectares de lâmina de água divididos em 17 viveiros de engorda(sendo 15 viveiros de 1,2 hectares e 2 viveiros com 2,5 hectares), a área construída é de aproximadamente 1 hectare.

Construções e Instalações: a fazenda possui uma casa onde funciona o escritório administrativo, o alojamento dos estagiários, sala de apresentação e um pequeno laboratório . Como instalações de apoio temos : 2 galpões de ferramentas e utensílios, garagem, um depósito para fertilizantes, um depósito para rações, um galpão que é utilizado como oficina de confecção de telas e bandejas e depósito elétrico e hidráulico. Também temos a casa do gerente e a do caseiro.

Transporte e Maquinaria: para o transporte geral da fazenda temos uma caminhonete com capacidade para 300 kg e como maquinaria temos uma roçadeira costal.

Sistema de Bombeamento: a casa de bombas situada no ponto central da fazenda, capta água do rio Itapocu de um canal adutor abastecendo a fazenda.

Manejo da Água: após ser captada é bombeada para o canal central de abastecimento, a água escorre pôr gravidade ,através das comportas de abastecimento, para os viveiros e sendo eliminada do cultivo através dos canais de escoamento situados nos extremos da fazenda desembocando novamente para o rio Itapocu.

Sistema de Aeração: em todos os viveiros.

Rede Elétrica: 2,5 Km.

Recursos Humanos :

Gerente geral- Prof. Walter Quadros Seiffert, Mestre

Gerente Administrativo- Prof. Edemar Roberto Andreatta, Dr

Gerente Operacional- Oceanógrafo Geraldo Kipper Foes;

Escala de serviço dos funcionários da fazenda Yakult/ UFSC

Funcionários:

Nereci Valtrudes Pereira - Operador de máquinas

Adolar - Ajudante de Serviços Gerais

Antônio dos Santos Jr. - Ajudante de Serviços Gerais

Daniel José Lisboa - Ajudante de Serviços Gerais

Osnildo Paulo Wolf - Ajudante de Serviços Gerais

A proposta de trabalho seria a qual dois dos ajudantes trabalhariam quinzenalmente na alimentação dos camarões e os outros dois trabalhariam nos serviços gerais da fazenda, num sistema de rodízio.

Os dois funcionários que trabalhariam na alimentação, teriam descanso remunerado no domingo, não havendo então alimentação neste dia.

Os funcionários que trabalhariam nos serviços gerais, fariam plantão, um em cada domingo da quinzena, folgando num dia de semana posteriormente.

O Nereci, em primeiro momento, não alimentaria, ficaria a cargo da manutenção da casa de bombas, roçadas, revezaria com o técnico o acionamento das bombas no período da madrugada, serviços de carpintaria e presença nos fins de semana de folga do técnico, entre outras tarefas e coringa nas folgas.

A alimentação seria feita em dois horários: de manhã, entre 07:30h e 11:30h, e no período da tarde, entre 14:30h e 18:00h . Os serviços gerais da fazenda seriam feitos em expediente normal, sendo que o funcionário que tirasse os parâmetros no período da manhã, trabalharia entre 05:00h e 12:00h e no período da tarde entre 17-18h .

A seguir veremos um croqui da fazenda evidenciando a disposição das instalações, dos viveiros, canal de abastecimento e canais de drenagem e o rio Itapocu:

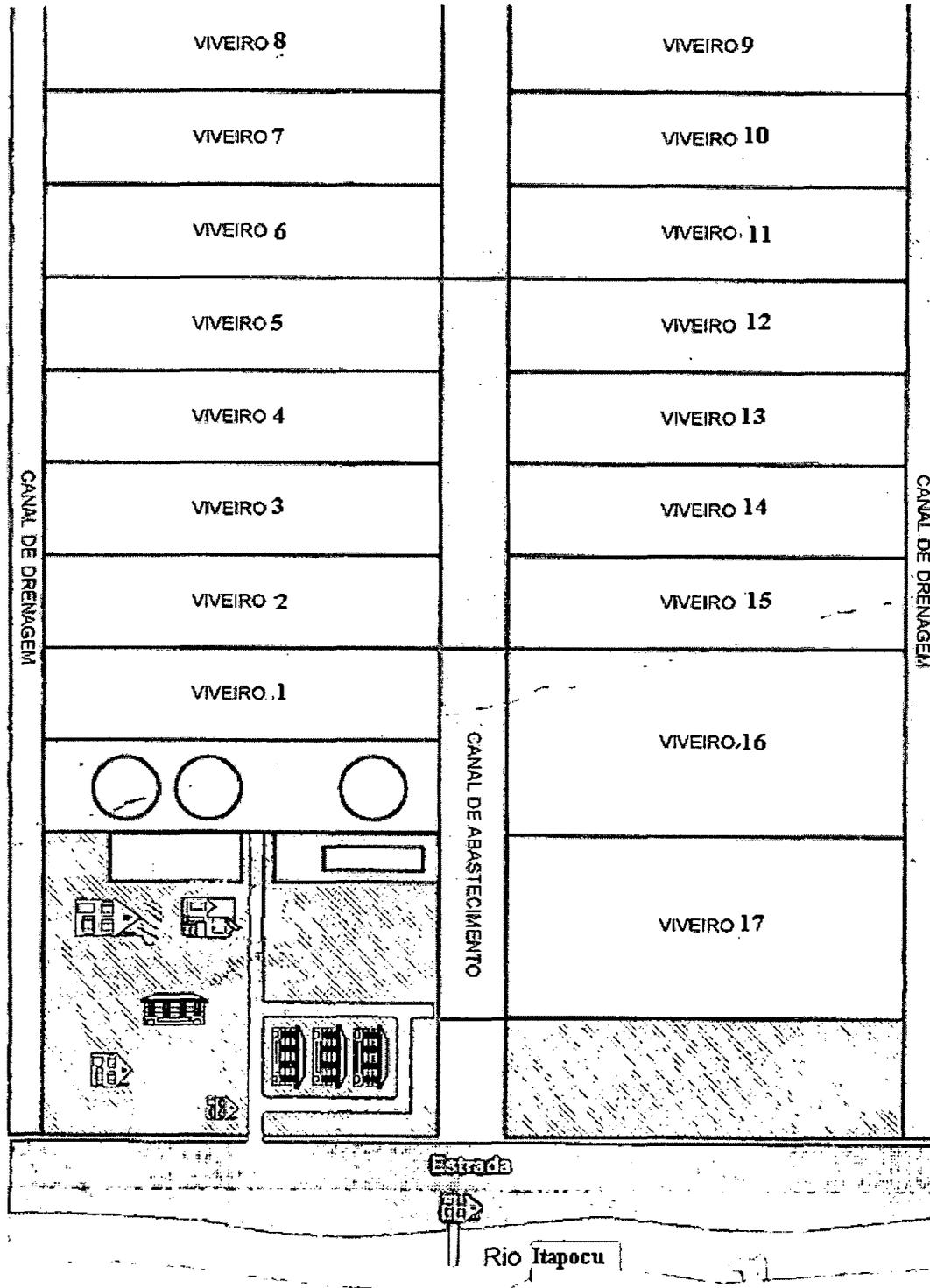


Figura 2: Croqui da Fazenda

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO:

- Escala diária de atividades do estagiário

- Retirada dos parâmetros físico-químicos da água de todos os viveiros: era realizada todos os dias em dois horários, um as 15:00 horas e o outro as 23:00 horas.
- Limpeza das telas das comportas de abastecimento.
- Vedação das comportas de drenagem.
- Semanalmente eram realizadas biometrias em todos os viveiros povoados.

4.1 Preparação dos Viveiros

Antes de iniciar um novo ciclo de cultivo, os viveiros da propriedade deverão ser adequadamente preparados para poderem receber os camarões. Segundo (Ostrenski, 1998 p 28) a preparação dos viveiros envolve uma série de procedimentos que devem ser observados para que se consiga atingir os níveis esperados de produtividade, esses procedimentos envolvem basicamente :

- Esvaziamento e secagem dos viveiros.
- Desinfecção.
- Aplicação de Calcário.
- Oxidação da matéria orgânica.
- Fertilização.

A preparação dos viveiros da fazenda Yakult compreende os seguintes procedimentos: Vedação das comportas de adução e escoamento, colocação das telas, secagem do viveiro, calagem, enchimento do viveiro e fertilização.

4.2 Vedação das Comportas de Adução e Escoamento

A vedação é feita com tábuas sobrepostas colocadas respectivamente, na entrada da comporta de adução e na entrada da comporta de escoamento e os vazamentos que ocorrem são controlados com tiras de borracha pressionadas entre as tábuas e as frestas da parede das comportas, este manejo, é de imprescindível importância para a manutenção do nível da água do viveiro e para sua completa secagem.

4.3 Colocação das Telas

As telas são de suma importância para o controle de espécies indesejáveis nos viveiros, tais como, peixes e camarões de espécies nativas da região, problema este ocorrido em alguns viveiros da fazenda.

Na comporta de abastecimento é colocada uma tela de 1000 μ que será substituída quando os camarões atingirem uma média de peso em torno de 10 gramas por outra tela com 5000 μ com o objetivo de facilitar o fluxo de água.

Na comporta de escoamento é colocada apenas uma tela de 1000 μ , até o momento da despesca. A limpeza das telas das duas comportas é feita manualmente sendo realizada diariamente devido ao acúmulo de materiais nas telas que obstruem o fluxo normal de água podendo causar o rompimento das telas.

4.4 Secagem do Viveiro

Segundo (Ostrensky, 1998, p. 22) quando se termina um cultivo, o viveiro deve ser completamente esvaziado e seco ao sol, permitindo que oxigênio do ar penetre até camadas mais profundas, sendo extremamente importante para oxidar e mineralizar o excesso de matéria orgânica que sempre fica no fundo.

Na fazenda a secagem dos viveiros se dá em torno de 7 dias e tem o objetivo de esterilizar os viveiros eliminando espécies indesejáveis, bactérias e vírus patogênicos. Além disso, a exposição ao sol permite a oxigenação do próprio solo diminuindo aquelas áreas mais escuras e com forte cheiro de enxofre, que caracterizam as zonas onde predominam processos anaeróbicos de decomposição, causando a liberação de gases tóxicos para a atmosfera .

4.5 Calagem

Segundo (Boyd, 1992, p.8), as evidências sugerem que a água dos viveiros deveria conter alcalinidade e dureza total de 50 a 75mg/litro, respectivamente, para assim poder garantir um bom crescimento dos organismos cultivados. O fundo dos viveiros também necessita ter um pH de 7,5 ou mais para favorecer a decomposição da matéria orgânica.

A calagem dos viveiros é feita com calcário dolomítico ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), sendo que as quantidades aplicadas nos viveiros supõem uma recomendação de pH mais ácido no solo pois, não é realizado nenhum tipo de mapeamento ou análise do pH do solo e aplica-se atualmente em torno de 2000 Kg por hectare

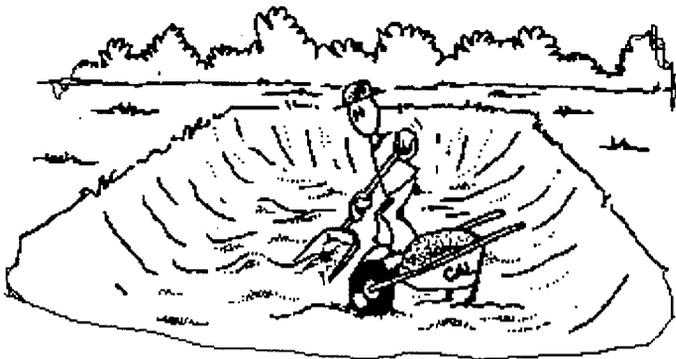


Figura 3 - Colocação de calcário no viveiro.

4.6 Enchimento dos Viveiros

O enchimento dos viveiros inicia-se 8 dias após a sua secagem, deixando-se a lâmina d'água a uma altura de 40 cm para proceder-se a fertilização pré- povoamento.

4.7 Fertilização

Para (Ostrensky, 1998, p. 33), fertiliza-se os viveiros para aumentar a quantidade de fitoplâncton existente na água. Através de uma cadeia de interações, os fertilizantes jogados na água liberam nutrientes e aumentam a produção de fitoplâncton, aos quais, servem de alimento para o zooplâncton e são o principal alimento dos camarões nas primeiras semanas de cultivo.

Os fertilizantes utilizados na fazenda são: o superfosfato triplo e a uréia usados na relação N:P₂O₅ de 1:3, ou seja, três vezes mais P₂O₅ que nitrogênio. As quantidades utilizadas nos viveiros tanto pré, quanto pós povoamento eram de 7kg de uréia para 21kg de S.P.T.. O manejo utilizado para a aplicação consiste em diluir os fertilizantes em água e lançá-los com a ajuda de caiaques por toda a extensão dos viveiros.

Fertilização dos viveiros antes do povoamento: este é o último passo antes do povoamento dos viveiros, deve ser feita com pouca água cerca de 40 a 50 cm de profundidade.

Fertilização dos viveiros após o povoamento: deverá ser feita periodicamente, a fim de que a quantidade de fitoplâncton seja mantida nos níveis desejados, sendo verificados através da turbidez da água (transparência) causada pelo fitoplâncton visualizada através do disco de Secchi.

4.8 Povoamento dos Viveiros

Fazenda Yakult adquire as pós-larvas de *Penaeus vannamei*, na fase de PL₂₀ (estágio de desenvolvimento de 20 dias) do laboratório de camarões marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina.

As pós-larvas(PL₂₀) são transportadas em tanques de fibra, devidamente oxigenados e com o pH e salinidade pré-ajustados com os da água dos viveiros da fazenda, em uma temperatura mais baixa e alimentadas com náuplios de artêmia. Ao chegarem as pós-larvas são aclimatadas, misturando-se a água dos viveiros(mais quente) lentamente aumentando a temperatura da água dos tanques em 1°C. a cada 10 minutos, até atingirem a temperatura da água dos viveiros. Não foi observada mortalidade de pós-larvas no durante o transporte e povoamento dos viveiros.

4.9 Alimentação

A alimentação natural é extremamente importante para a maioria das espécies cultivadas atualmente. Os camarões no sistema semi-intensivo de cultivo consomem rapidamente os organismos bentônicos, desta forma fazendo-se necessário o uso de dietas complementares que atendam as suas exigências nutricionais, após a segunda semana de cultivo nos viveiros de engorda. Qualquer viveiro apresenta um determinado limite de produção de alimentos naturais, a densidade camarões que pode ser estocado quando não se fornece ração, depende da quantidade de alimentos que será produzida com a aplicação regular de fertilizantes.

As rações artificiais possibilitam um aumento da produção porque podem ser consumidas diretamente pelos camarões e atendem as suas necessidades nutricionais.

Com o uso de rações, o produtor passa a depender menos da alimentação natural e das complexas relações envolvidas na produção desse tipo de alimento (Ostrensky, 1998, p. 119).

O manejo alimentar na fazenda Yakult se dá da seguinte maneira: nas 2 primeiras semanas de cultivo após o povoamento, a alimentação dos camarões é natural sendo feitas fertilizações nos viveiros de acordo com os monitoramentos da turbidez e quantidade de bentos dos viveiros.

À partir do 15 dia cultivo inicia-se o arraçoamento que é realizado 2 vezes por dia nos horários de 7:30 a 11:30 e das 14:30 a 18:00 , sendo o arraçoamento feito todos os dias da semana. A ração é dada ao voleio ao redor do viveiro, a mais ou menos 3 metros do talude.

A partir do 15 dia inicia-se o arraçoamento em bandejas (em aro 18 com fundo de tela de mosquiteiro), as bandejas são distribuídas de 3m em 3m umas das outras divididas em seções quadradas fixadas por estacas de madeira, num total de 25 a 30 unidades por hectare. O sistema de marcação utilizado para controle da quantidade de ração empregada é do tipo W com argolas de tamanhos diferentes, indicando as diferentes quantidades de ração dada na bandeja. A ração é distribuída nas bandejas através de caiaques de fibra de vidro, movidos a remo.

A ração utilizada na fazenda é da marca comercial “Purina”, com 35% de proteína bruta.

A quantidade de alimento aplicada após os primeiros 15 dias de cultivo seguirá a recomendação indicada na tabela abaixo:

Ração MR-35(Purina):

Idade(dias)	Tipo de ração	Quantidade ao dia	Manejo aplicação
15-21	normal	6,0 Kg/100milPL ₂₀	em bandejas

Após a terceira semana de cultivo e até o final do ciclo quantidade de ração aplicada será efetuada através do monitoramento do consumo nas bandejas.

O arraçoamento e seu manejo são fatores importantes no cultivo de camarões pois, representam 35% dos custos de produção e segundo o excesso de ração faz com que diminuam as concentrações de oxigênio dissolvido e que aumentem as de amônia e nitrito na água, ou seja, tende a piorar ainda mais a qualidade da água dos viveiros.

4.10 Parâmetros físicos químicos

A manutenção da qualidade da água é um dos pontos chave para o sucesso de um cultivo. Os camarões dependem da água para realizar todas as suas funções vitais, ou seja: respirar, alimentar, reproduzir, excretar. Por isso, manter a qualidade da água utilizada nos cultivos é de fundamental importância para produzir camarões com qualidade para Arana apud Ostren (1997, p. 19).

A manutenção dos parâmetros físico químicos de qualidade da água nos viveiros vai depender do seu monitoramento diário, onde são avaliados os seguintes fatores físico-químicos: oxigênio, pH, salinidade, temperatura, transparência e sua periodicidade na fazenda Yakult segue a tabela abaixo:

Tabela 2- Periodicidade no controle dos parâmetros físico-químicos da água realizados na fazenda Yakult.

Parâmetro	Frequência	Horário
Oxigênio	diário	15:00 e 23:00
pH	diário	15:00
Salinidade	diário	15:00
temperatura	diário	15:00 e 23:00
transparência	diário	15:00

4.11 Oxigênio Dissolvido (OD).

O oxigênio é o gás mais abundante na água depois do nitrogênio e também o mais importante, já que nenhum camarão poderia viver sem ele, para Arana apud Piper (1989, p.19). Quando os níveis de oxigênio dissolvido estão muito baixos nos tanques de aquicultura, os organismos cultivados podem estressar-se e até mesmo morrer Arana apud Madenjian (1987, p.19).

Para Arana apud Boyd (1979, p.19), as concentrações do oxigênio dissolvido são mais altas a 0°C e decrescem com o aumento da temperatura e também a solubilidade dos gases na água diminui com o incremento da salinidade e temperatura.

De acordo com Arana apud Fast (1992, p. 24), os tanques de cultivo possuem quatro fontes principais de oxigênio: fitoplâncton e plantas aquáticas(fotossíntese), oxigênio atmosférico(difusão), oxigênio da água adicionada(renovação de água) e oxigênio a partir dos aeradores mecânicos. O oxigênio pode ser “perdido” ou consumido através da respiração biológica(seres vivos, água, lodo), oxidação química, difusão para a atmosfera e por meio dos efluentes.

Segundo Arana apud Kepenyes (1984, p.24), quando a atividade fotossintética começa a aumentar gradativamente durante as primeiras horas da manhã, oxigênio dissolvido também começa a ser incrementado. O valor máximo de OD. , em vários casos muito mais alto que o nível de saturação, pode ser observado ao entardecer. Já ao entrar a noite, a atividade fotossintética diminui rapidamente, dando lugar aos processos de respiração(consumo de oxigênio), o que provoca um diminuição do oxigênio dissolvido na água.

Na fazenda Yakult o controle deste parâmetro é realizado diariamente de maneira preventiva onde a observação dos dados coletados sobre o nível de oxigênio(se abaixo de 5mg/l faz-se o manejo), dos viveiros servirá de base para se fazer ou não, a abertura maior das comportas de abastecimento e a utilização dos aeradores.

Para a medida do oxigênio dissolvido será utilizado o oxímetro onde são verificados o oxigênio da superfície e do fundo dos viveiros. A faixa de conforto está em torno de 5 mg/l.

4.12 Método de Aeração

A aeração é um processo mecânico, por meio do qual se aumenta o nível de oxigênio dissolvido em um corpo de água. A aeração também é empregada para a eliminação do dióxido de carbono (CO_2) e amônia não ionizada (NH_3).

Arana apud Fast (1992, p.83) afirmam que a aeração mecânica se faz necessária, principalmente, nas seguintes condições:

- durante a noite, especialmente quando o regime alimentar é alto, devido á forte taxa de respiração do plâncton, bentos e organismos cultivados;
- quando as algas não são sadias(enfermas ou muito velhas), o que origina uma menor produção de oxigênio e um alto risco de morte repentina de toda a biomassa algal (bastante comum depois de uma forte chuva);
- durante os dias muito encobertos, pois, como há pouca radiação solar. Diminui substancialmente a produção de oxigênio(inibição da fotossíntese).

Segundo Arana apud Morales(1986, p.34), os sistemas de aeração mais utilizados em aquicultura são: as cascatas semi-naturais(águas continentais), o intercâmbio ou a renovação da água, o ar comprimido(sopradores), as badeiras em cascatas, sistemas baseados no efeito Venturi e sistemas á base de pás movidas por motores.

Conforme Arana apud Tien songrusee (1989, p.34), um aerador é um artefato capaz de incrementar as concentrações de oxigênio dissolvido na água por meio do aumento da interface ar-água, eficiência da transferência de oxigênio, capacidade da circulação de água e eficiência energética.

Na fazenda o método de aeração utilizado é com aeradores de superfície que agita a superfície da água para incrementar a interface ar-água. O manejo só é realizado se os níveis de oxigênio dissolvido forem inferiores a 5mg/l o que ocorria apenas na madrugada, quando era observado que a biomassa algal estava alta, o que é um indício de que a quantidade de oxigênio consumida por estes, poderia afetar a população de camarões causando até a sua morte, desta forma era feito o controle através da aplicação de calcáreo nos viveiros.

O tipo de aerador usado na fazenda é o “paddle-wheel”(canaletas rotativas) como mostra a figura a seguir:

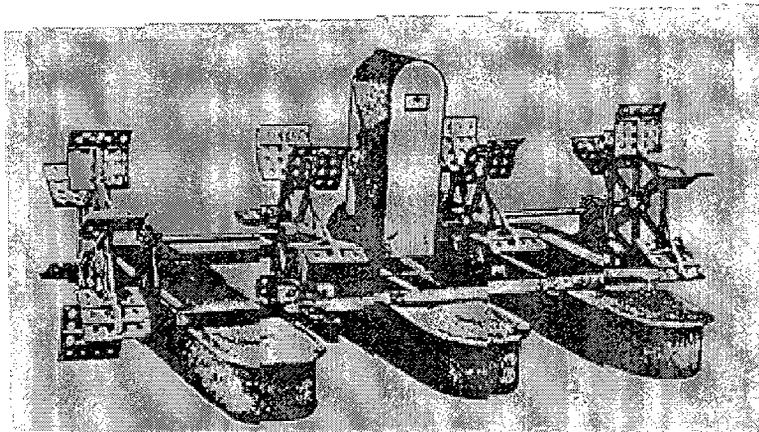


Figura 3 : Aerador

4.12- pH

O pH é um parâmetro muito especial nos ambientes aquáticos, podendo ser a causa de muitos fenômenos químicos e biológicos, porém pode também ser consequência de outra série de fenômenos. Por exemplo, o pH alcalino é responsável por uma maior percentagem de amônia não ionizada, presente na água, mas este mesmo pH pode ser o resultado de outra série de fatores, tais como, a abundância de fitoplâncton nos viveiros.

Conforme Arana apud Sawyer (1978, p.49), o conceito de pH foi desenvolvido à partir de um entendimento cabal das substâncias ácidas e básicas. Os ácidos e as bases foram reconhecidos inicialmente, pelo efeito que exerciam sobre certos materiais (chamados de indicadores, p.e.fenolftaleína).

O pH possui um profundo efeito sobre o metabolismo e processos fisiológicos de camarões e todos os organismos aquáticos. O pH também exerce uma forte influência sobre a toxicidade de certos parâmetros químicos, tais como a amônia não ionizada que se torna abundante em pH alcalino, o ácido sulfídrico (H_2S), que aumenta percentualmente em pH ácido.

Na fazenda Yakult o pH é monitorado diariamente com ajuda de um aparelho chamado peagâmetro onde observa-se que a biomassa de algas nos viveiros faz o pH oscilar durante o dia. O controle do pH da água dos viveiros era realizado preventivamente através da calagem (com calcário dolomítico) do solo antes do povoamento e durante o ciclo de cultivo era feita apenas a renovação de água.

4.13 Temperatura

A temperatura é o parâmetro físico mais comumente observado devido a facilidade com que pode ser registrado. Segundo Arana apud Hardy(1981, p.49), a temperatura é um dos principais limitantes em uma grande variedade de processos biológicos, desde a velocidade de simples reações químicas até a distribuição ecológica de uma espécie animal. Peixes e camarões são animais pecilotermos, e ao contrário dos

mamíferos e aves a temperatura de seu sangue não está internamente regulada. Em vista disso a temperatura ambiental tem um profundo efeito sobre o crescimento, a taxa de alimentação e o metabolismo destes animais Arana apud Laevastu (1984, p. 50).

As temperaturas médias observadas nos viveiros da fazenda durante o dia oscilavam, entre 25°C e 32°C e à noite oscilavam entre 18°C e 22°C e eram medidas com oxímetro as temperaturas da superfície e do fundo.

4.14 Turbidez

Segundo(Boyd, 1993, p.8), a turbidez é o resultado de partículas orgânicas ou de solo, em suspensão na água. Segundo (Ostrensk, 1998, p.75) como linha geral é possível afirmar que bons níveis de produtividade são obtidos com transparência da água entre 30 e 45cm. Mas, na verdade, é o técnico com sua experiência e pela vivência do dia-a-dia, é quem deve definir qual é o nível de transparência ideal para o seu cultivo. Excessos de fitoplâncton podem ocasionar problemas com a qualidade da água. Por outro lado, uma transparência muito elevada significa que há pouco fitoplâncton no viveiro, exigindo que o técnico utilize uma maior quantidade de ração para alimentar seu cultivo.

Recomendações de manejo baseadas na transparência da água.

Tabela 3

Transparência da água	Manejo recomendado
Maior que 60 cm	Água muito cara. Há riscos de invasão de macrófitas(plantas em geral)
Entre 45 e 60 cm	O fitoplâncton está se tornando escasso. É recomendável fertilizar.
Entre 30 e 45 cm	Se a turbidez for provocada por fitoplâncton, nada de especial precisa ser feito.
Entre 20 e 30 cm	Quantidade elevada de fitoplâncton. É necessário controlar as fertilizações e realizar o monitoramento constante do viveiro.
Menor que 20 cm	Se a turbidez for causada pelo fitoplâncton, então essa baixa transparência indica que ele está em excesso. Neste caso, há risco iminente de falta de oxigênio. Pode ser necessário realizar aeração, principalmente, à noite e aumentar as taxas de renovação de água. Se a causa da turbidez for a quantidade de sedimento em suspensão, então certamente há pouco fitoplâncton no viveiro.

O aparelho utilizado para medir a transparência da água é o disco de Secchi. O disco mede 20 cm de diâmetro e é pintado de preto e de branco em quartos opostos, pode ser feito de madeira, contendo um peso para fazê-lo afundar e uma corda ou fita graduada, par possibilitar a medição. A pessoa fica de costas para a o sol e mergulha o disco na água, observando-o de cima. A turbidez da água é medida pela profundidade em que não se consegue mais enxergar o disco.

A ilustração a seguir demonstra o procedimento.

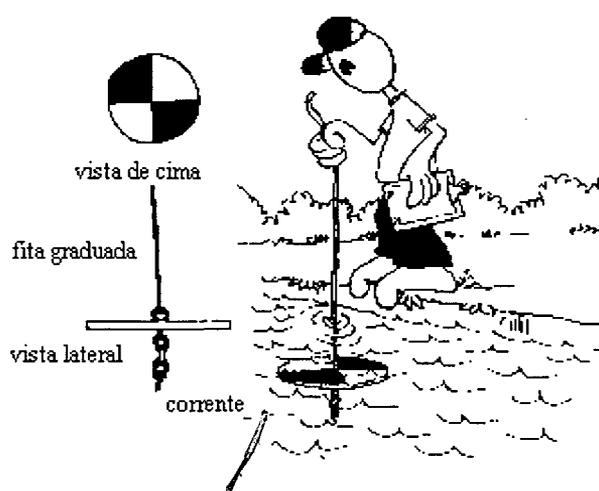


Figura 5: Procedimento para Avaliação da Turbidez

4.15 Salinidade

De acordo com Arana apud Boyd (1998, p.93), a salinidade defini-se como a concentração total de íons dissolvidos na água. Em aquicultura geralmente é expressada em partes por mil(‰ ou ppt, de “parts per thousand”).

Segundo (Rocha, 1998, p.299), a espécie *L. vannamei*, resiste e se desenvolve em salinidades que variam de 5‰ á 55‰ .

De acordo com Arana apud Boyd(1989, p.97) para *L. vannamei*, as salinidades que vão de 15 a 25‰ são consideradas ideais, mas, esta espécie pode ser cultivada com êxito em salinidades maiores ou menores que as ideais.

Com referência ao alimento, Arana apud Robertson.(1993, p.102) identificaram a interação existente entre a salinidade e o nível de proteína do alimento sobre o crescimento de juvenis(5,28g) de *L. vannamei* , segundo os autores em áreas em que o crescimento de *L. vannamei* deve ser realizado inevitavelmente com águas de altas salinidades, o uso de rações com teores protéicos mais altos se traduzirá em uma maior produtividade.

Durante o estágio não foram observadas oscilações bruscas de salinidade, as médias oscilavam entre 17 e 22 ppm, diminuindo apenas com a ocorrência de precipitação na região.

O aparelho utilizado para medir a salinidade é o refratômetro, onde observava-se a salinidade de todos os viveiros através de amostras retiradas logo a frente da comporta de escoamento e uma amostra na entrada do canal de adução logo a frente da estação de bombeamento.

4.16 Biometria

A biometria permite conhecer o comportamento do camarão no viveiro quanto ao seu crescimento, mudas, enfermidades e resposta a ração. A amostragem é realizada semanalmente com no mínimo 50 camarões capturados em três pontos do viveiro: um na comporta de abastecimento, outro no meio do viveiro e outro na comporta de escoamento. A primeira biometria é realizada na quinta semana após o povoamento.

Caso as amostragens sejam realizadas em um intervalo de tempo maior que uma semana, corre-se o risco de não se detectar eventuais problemas com os viveiros a tempo de solucioná-los.

Para a amostragem de camarões com 1g, utiliza-se uma rede de arrasto e para os camarões com mais de 1,5g utiliza-se tarrafa.

Depois de capturados os camarões são separados em três tamanhos diferentes (pequenos, médios e grandes) e pesados sendo anotados os seus pesos médios e a partir deste, calculados, a taxa de sobrevivência (em %) e a conversão alimentar. Logo após os camarões eram devolvidos aos seus respectivos viveiros.

A avaliação semanal das populações representativas dos viveiros indica o nível de evolução (crescimento), requerimento alimentar (conversão alimentar) e o momento mais apropriado para se fazer a despesca (quando a média da população do viveiro atinge um peso de 12g).

4.18 Despesca

Com a despesca encerra-se o cultivo e inicia-se a fase de comercialização da produção. Por isto, essa é uma etapa também importante do processo produtivo, de nada adiantará cuidar bem da produção durante todo o cultivo e perder camarões no final, em função de uma despesca mal feita. Antes da despesca, os camarões são amostrados e avaliados porque é importante determinar o estado de saúde, o peso médio e também a biomassa existente no viveiro.

Na despesca o planejamento cuidadoso, a experiência do técnico e o bom senso, são a chave para o sucesso da operação. É importante que na despesca sejam conservados todas as qualidades organolépticas dos camarões, tais como cor e textura para conseguirmos uma boa comercialização.

Método utilizado: o viveiro é rebaixado com antecedência de maneira gradualmente lenta e a coleta é feita com redes colocadas na comporta de escoamento na passagem da água que esta saindo do viveiro. Os camarões coletados são colocados em uma caixa de água, plástica, com capacidade de 500 l com mais ou menos 200 l de água

clorada gelada a uma temperatura de 3 a 5°C, o que provoca a morte instantânea dos camarões e a paralisação de todo o seu sistema enzimático. Logo após os camarões são transferidos para as caixas de transporte, limpos manualmente (retirando-se galhos, peixes, pedras e outras sujeiras) e pesados, sendo mantidos resfriados com gelo e acondicionados no caminhão.

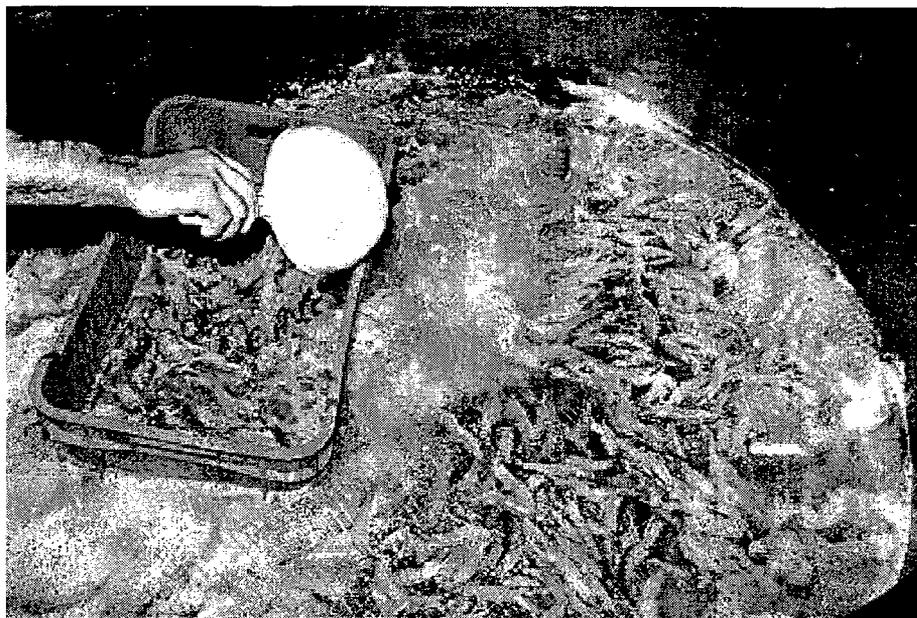


Figura 6: Despesca de Camarões nos Viveiros

5 PRODUTIVIDADE

A produtividade na fazenda Yakult demonstra excelentes resultados, até o momento (02/06/2000) foram realizados quatro ciclos de cultivo. Os ciclos apresentaram produtividades variando entre 800 e 2600 Kg/ha em 84 dias de cultivo, com densidades de cultivo entre 10 - 25 animais/m e a despesca realizada quando o camarão atingiu 12g em média. No Brasil a produtividade em viveiros varia entre 800-3000 kg/hectare/ano, produtividade esta que depende da espécie utilizada, da densidade de cultivo e da localização geográfica do empreendimento. De uma maneira geral, os cultivos tem duração de 90 a 150 dias, tempo durante o qual os camarões atingem um peso médio de 12 gramas.

6 COMERCIALIZAÇÃO

O interesse no cultivo de crustáceos geralmente é estimulado pela possibilidade de explorar mercados para produtos alimentícios de preço elevado. A crescente demanda por alimentos de “luxo” (para classes com alto poder aquisitivo) influenciada pela expansão das economias ocidentais e logrando altos rendimentos nos cultivos de camarões, ao passo que a pesca marítima de camarões permanece estável, o que incrementa a demanda por novas fontes de camarões para suprir a relação oferta/demanda.

Outro ponto importante que estimula a criação de camarões é a sua carne de alta qualidade, principalmente em relação a proteína e aminoácidos livres, cuja demanda mundial é crescente.

No Brasil, o camarão é cultivado principalmente na região Nordeste devido as condições climáticas favoráveis. Assim, as técnicas de exploração são mais dominadas e a produtividade por área é maior devido as técnicas de manejo adotadas permitindo uma produção em escala, reduzindo os custos de produção.

Uma significativa parcela da produção nordestina é enviada para São Paulo. Entretanto, as distâncias e a conservação (embalagem e resfriamento) elevam o custo de produção do produto. Este fator é fundamental na determinação da viabilidade do negócio. Assim, devido a proximidade, do mercado consumidor da região sul (mercado interno) podemos competir por estes mercados, estimulando a produção e a viabilidade do negócio.

A comercialização da produção da fazenda Yakult é feita previamente através da prática de encomenda pelos atravessadores, sendo que os camarões são vendidos após a despesca e transferidos diretamente para os caminhões do comprador.

O preço, a nível de fazenda foi de R\$ 9,00/kg no mês de dezembro quando não há camarões obtidos através de pesca. Nos meses de fevereiro, março, abril entram no mercado os camarões pescados, principalmente do Rio Grande (R.G.S.) o que faz o preço, a nível de fazenda baixar para R\$ 7,00/kg sendo a produção comercializada a um preço médio de R\$ 8,00/kg durante o estágio. O fator mais importante na comercialização de camarões da fazenda e torna mais viável a sua produção é a comercialização dos camarões frescos e com qualidade.

7 CARCINICULTURA MARINHA CONVENCIONAL

“A carcinicultura marinha refere-se a produção de camarões marinhos mediante técnicas de aquicultura, isto é, criação desses organismos em ambientes controlados, os quais, convencionalmente, são constituídos por tanques de terra (0,1-100ha). O cultivo convencional de camarões marinhos que praticado no mundo corresponde a três sistemas principais de produção: extensivo (1-4 camarões por m²), com alimento natural), semi-intensivos (5 - 30 camarões por m², como fornecimento de alimentos suplementar) e intensivo (30 a 120 camarões por m², alimentados e exclusivamente com ração

balanceada), sendo que, na maioria dos países do Terceiro mundo, os sistemas de cultivos e extensivo e intensivo encontram-se mais difundidos” (Arana, 1999, p.224)

Segundo Arana apud Paiva (1999, p 224), a área total de cultivo existente no Brasil é de aproximadamente 3500 hectares, cuja operação contribui com a produção de 3830 toneladas de camarão mediante o sistema semi-intensivo. A maioria das fazendas de camarão (em torno de 60 empreendimentos) na região Nordeste. Além disso, mais de 90% do camarão que é cultivado no Brasil corresponde a espécie exótica *L. vannamei*.

“De acordo com a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC), em julho de 1997 foram catalogadas o XV laboratórios de larvicultura em 7 estados brasileiros (PI,CE,RN,PB,PE,BA, e SC), os quais são responsáveis por uma produção anual de 1,4 bilhão de pós- larvas (P.L.). Dos 15 laboratórios que operam na atualidade,12 dedicam-se a produzir 1,36 bilhão de P.L. da espécie *L. vannamei*, um produz 45 milhões de P.L. das espécies *F. paulensis* e *L. schmitti*, um produz 10 milhões de P.L. da espécie *P. penicillatus* e um produz 2 milhões da espécie *P. subtilis* (ABCC, 1997)”. (Arana, 1999, p.225)

“O processo de produção de camarões marinhos começa com a captura dos reprodutores no ambiente natural (mar aberto, baías, e lagoas costeiras). No caso da espécie exótica *L. vannamei*, os reprodutores tem de ser comprados de países produtores localizados na orla do Pacífico (Peru, Equador, Panamá ,etc.) e transportados via aérea até o Brasil. Uma vez na fazenda, os reprodutores, tanto nativos quanto exóticos, podem ser acondicionados em viveiros especiais para estocagem de reprodutores ou podem seguir direto para o laboratório de larvicultura , onde serão colocados num setor chamado de “maturação” .

Nas fazendas de engorda, as pós-larvas são liberadas em viveiros de terra, em densidades que variam de 1 a 120 camarões por m², dependendo do sistema de cultivo utilizado. No sistema semi-intensivo, que é o mais praticado no Brasil, e em Santa Catarina, são colocados camarões em densidades de 5 a 30 indivíduos por m².” (Arana , 1999, p.226)

Arana apud Paiva (1999, p.227) considera um que a indústria da carcinicultura marinha poderia ter um crescimento substancialmente significativo resolvendo os entraves, tais como o estado de acefalia que atravessa a aquicultura nas mãos do IBAMA, a falta de uma política setorial, a falta de apoio aos raros centros regionais de pesquisa e geração de tecnologias, a falta de medidas governamentais para compatibilizar a preservação ecológica como a exploração racional dos ambientes aquáticos e a inexistência de intercâmbio tecnológico. Segundo esses autores, para desenvolver os setores, as seguintes estratégias deveriam ser operacionalizadas : identificação e seleção de áreas apropriadas a exploração da aquicultura comercial, criação de incentivos financeiros e fiscais para a aquicultura comercial, criação de uma estrutura organizacional para a implantação, coordenação e operacionalização do plano , estabelecimento de critérios técnicos e desenvolvimento de serviços de apoio para nortear a exploração da aquicultura comercial e assistência técnica a implantação e o operacionalização do plano.

8 Conclusão

A fazenda yakult como um pólo na geração de tecnologias de cultivo do camarão *L. vannamei* marinho no sul de Santa Catarina, assume um papel importante na pesquisa e treinamento de produtores e técnicos, servindo de alicerce para o sucesso da atividade da carcinicultura marinha no estado.

A infra-estrutura da fazenda e o sistema de cultivo semi-intensivo adotado se encaixam no programa estadual de cultivo de camarões marinhos lançado pelo governo do estado e é destinado preferencialmente aos pescadores artesanais e aos pequenos e médios produtores em empreendimentos coletivos, familiares e/ou individuais.

A fazenda Yakult apresentou ótimos resultados quanto a produtividade alcançada obtendo bons índices como taxa de sobrevivência e conversão alimentar, demonstrando desta forma o correto manejo dos viveiros desde o povoamento até a despesca. No entanto alguns aspectos podem ser melhorados na condução da fazenda tais como:

- fazer uma análise do solo ao final de cada ano, tendo como objetivo o monitoramento dos níveis de nutrientes no solo;
- adquirir um trator ou um micro trator e implementos agrícolas com o objetivo de facilitar o manejo diário da fazenda e também arar o fundo dos viveiros afim de oxidar e mineralizar o excesso de M.O;
- buscar formas alternativas de captação de energia elétrica como por exemplo o uso de coletores solares, cujo o objetivo é diminuir os custos;

Durante o estágio podemos concluir que uma das maiores dificuldades para os produtores está relacionada ao encaminhamento das questões de custo de implantação, linhas de créditos e financiamento compatíveis com atividade e com a realidade sócio-econômica da população do Sul do estado.

Tanto a implementação quanto a manutenção de uma fazenda camaroneira exigem investimentos ainda muito elevados mesmo para um empreendimento de pequeno porte, o que leva muitos produtores à desistirem da atividade.

Os desafios que se apresentam para o futuro demandarão esforços redobrados na viabilização da carcinicultura como uma atividade geradora de emprego e renda para as populações litorâneas, sendo assim, o estágio proporcionou não só a compreensão das questões técnicas relacionadas com a produção de camarões marinhos, mas também a importância de se realizar estudos mais aprofundados na área, com o objetivo de tornar a atividade mais acessível para estas populações, e com a elaboração de projetos alto sustentáveis que promovam o desenvolvimento local.

9 FONTES BIBLIOGRÁFICAS

ARANA, Luis Alejandro Vinatea. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento de aqüicultura brasileira.** Florianópolis: p.224-229, 1999.

———. (Trad.) **Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura: uma revisão para peixes e camarões.** Florianópolis: p. 19-62/ 93-112, 1997.

BOYD, C.E. Manejo: qualidade de água e condições de solo. **Panorama da Aqüicultura.** V3n.1, p.8-9 1993.

Ostrensky, Antônio. Water Boeger Guaíba. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo.** P.20-131 1998.

FAO, **Fisheries Departament.** Review of the State of world Aquaculture. FAO Fisheries Circular. No 886 FIRI/C886(Ver.1.). Rome, 1997.

Muedas, W.; Beltrame, E.; Andreatta, E.R.; Seiffert, W.; **Manual do 1º Curso de Extensão Sobre Cultivo de Camarões Marinhos.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1997. (mímio.).

Marchiori, M. **A Guia ilustrado de maturação e larvicultura de camarão-rosa *Penaeus paulensis*** Perez-Farfante, 1967. Rio Grande: Ed. Furg, (1996).

10 ANEXOS