



Universidade Federal de  
Campina Grande

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

SISTEMA DE CRIAÇÃO DE  
CAMARÃO E TILÁPIA UTILIZANDO REJEITO  
DO DESSALINIZADOR

ESTÁGIO SUPERVISIONADO  
RELATÓRIO FINAL

IACER DUARTE MARQUES DE ALVA  
*Orientado*

Prof<sup>o</sup> Dr. Carlos Minor Tomiyoshi  
*Orientador*

Volume 1

Campina Grande – PB  
Novembro de 2006

**SISTEMA DE CRIAÇÃO DE  
CAMARÃO E TILÁPIA UTILIZANDO REJEITO  
DO DESSALINIZADOR**



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Universidade Federal de Campina Grande  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

SISTEMA DE CRIAÇÃO DE  
CAMARÃO E TILÁPIA UTILIZANDO REJEITO  
DO DESSALINIZADOR

COMUNIDADE DE POLEIROS - BARRA DE SANTA ROSA / PB

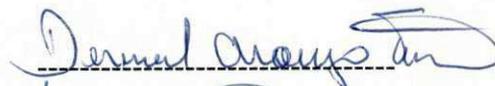
COMISSÃO EXAMINADORA

ASSINATURA

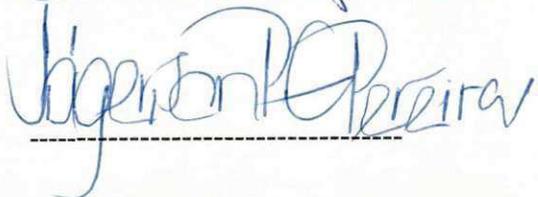
Profº Dr. Carlos Minor Tomiyoshi



Profº Dr. Dermeval Araújo Furtado



Profº Dr. Jorgeson Pinto Gomes



Campina Grande, 22 de novembro de 2006.

## AGRADECIMENTOS

*Ao Único Soberano DEUS Todo Poderoso*

*Aos meus pais*

*Roderico Marques de Alva*

*Izabel Antónia Duarte*

*A todos meus irmãos e parentes,*

*Ofereço*

*Em Especial a Elisane Bernardo, minha esposa por isto,*

*Dedico*

Agradeço em particular ao meu amigo e Engenheiro responsável pelo projeto Damásio Cavalcante, pela oportunidade de trabalharmos juntos para o sucesso do projeto PCHS, pela atenção, profissionalismo e por tudo que aprendi durante esses meses de convivência.

A Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – Fundação PaqTcPB, juntamente com o Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido da Paraíba da Universidade Federal de Campina Grande – PEASA/UFCG pela oportunidade de fazer parte deste maravilhoso projeto.

A Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e a área de Construções Rurais e Ambiente pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao professor Carlos Minor, pela atenção, dedicação e orientação deste estágio.

A professora Vera Lúcia, pelas orientações do PIBIC e incentivos.

Ao professor João Miguel, pelos incentivos e amizade.

Aos professores Dermeval Araújo Furtado e Jorgeson Pinto Gomes pela participação na banca examinadora.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia Agrícola, por esses anos de amizade e participação na construção do meu conhecimento.

Ao Rosino, Carmem, Léo, Fábio e Cleyton pelas viagens de trabalho juntos e ajudas.

Aos moradores da Comunidade de Poleiros pela amizade e acolhimento.

Igualmente, a todos que de qualquer maneira contribuíram para o sucesso e execução deste trabalho.

*DEUS SEJA LOUVADO*

# Sumário

## *Volume 1 - Relatório Final*

	página
<b>Lista de Figuras</b>	viii
<b>Apresentação</b>	ix
<b>Introdução</b>	1
 <b>CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA</b>	
1.1 Sumário sobre a Aqüicultura Mundial – Aqüicultura no Brasil	2
1.2 O Camarão <i>Litopennaeus vannamei</i>	6
1.3 A Tilápia Nilótica	7
1.4 Algumas Leis Normativas Relativas à Aqüicultura no Brasil	9
 <b>CAPÍTULO II – MATERIAL E MÉTODOS</b>	
2.1 Local do Estágio	10
2.3 Infraestrutura Atual	11
2.4 Atividades Realizadas	12
2.4.1 Levantamento Topográfico	12
2.4.2 Avaliação da Necessidade de Re-locação dos Equipamentos	12
2.4.3 Projeto e Construção de Novos Tanques Escavados	13
2.4.4 Dimensionamento e Implantação dos Sistemas de Captação e Distribuição de Água	13
2.4.5 Sistema de Adaptação e Engorda dos camarões	14
2.4.6 Sistema de Engorda das Tilápias	15
2.4.7 Sistema de Transporte de Pós-larvas e Alevinos	17
2.4.8 Sistema de aeração para Camarão e Tilápia	18
2.4.9 Despesca	19

### **CAPÍTULO III – INSTALAÇÕES DO PROJETO**

3.1	Bomba de Sucção: 9.000 l/h	20
3.2	Reservatório de Distribuição Geral 10.000 litros	20
3.3	Tanques de Aclimação de 3.000 litros (4 unidades)	21
3.4	Viveiros de Engorda de camarão (sistema novo)	21
3.5	Viveiros de Engorda de camarão (sistema antigo)	22
3.6	Viveiros de Engorda de tilápia (sistema antigo)	22
3.7	Comportas dos Viveiros e Despesca	23
3.8	Aeradores	23
3.9	Dessalinizador	24
3.10	Plantação de Coqueiros e casa de máquinas	24
3.11	Sistema de Irrigação por Microaspersão	25

### **CAPÍTULO IV – RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO**

4.1	Recomendações	26
4.2	Conclusão	27

<b>Bibliografias Consultadas</b>	28
----------------------------------	----

<b>Sites Pesquisados</b>	29
--------------------------	----

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Bomba de sucção: 9.000 l/h -----	20
<b>Figura 2:</b> Reservatório de Distribuição Geral 10.000 litros -----	20
<b>Figura 3:</b> Tanques de Aclimatação de 3.000 litros (4 unidades) -----	21
<b>Figura 4:</b> Viveiros de Engorda de camarão (sistema novo): capacidade 550.000 litros (4 unidades.) -----	21
<b>Figura 5:</b> Viveiros de Engorda de camarão (sistema antigo): capacidade média 320.000 litros (4 unidades) -----	22
<b>Figura 6:</b> Viveiros de Engorda de tilápia (sistema antigo): capacidade média 340.000 litros (5 unidades) -----	22
<b>Figura 7:</b> Comportas dos Viveiros e Despesca -----	23
<b>Figura 8:</b> Aeradores de $\frac{3}{4}$ CV para viveiros dos camarões e Compressor Radial M3 $\frac{1}{2}$ CV (soprador) -----	23
<b>Figura 9:</b> Dessalinizador com capacidade de produção: 1200 litros de rejeito e 800 litros de água potável por hora. Marca: VEGA; Monofásico com 2 bombas (1 bomba de $\frac{1}{2}$ CV e 1 bomba de $2^{1/2}$ CV tipo “booster”); 220 Volts -----	24
<b>Figura 10:</b> Plantação de coqueiros e casa de máquinas -----	24
<b>Figura 11:</b> Sistema de Irrigação por Microaspersão tipo DAC com mangueiras com proteção UVA -----	25

## APRESENTAÇÃO

A Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – PaqTcPB juntamente com a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, através do Programa de Estudos e Ações para o Semi-Árido da Paraíba – PEASA, vem realizando desde 2005 experiências de campo, com objetivo de aperfeiçoar a técnica de criar camarões marinhos, em tanques implantados na região do Semi-Árido da Paraíba, utilizando para o seu abastecimento o rejeito do dessalinizador, juntamente com água do poço salinizado.

A proposta do projeto consiste no cultivo de peixe, camarão e irrigação de Halófitas no Semi-Árido da Paraíba. Como produto final do projeto, será obtido um modelo reprodutivo econômico viável, social e ecologicamente correto de utilização do rejeito de dessalinizador para fins agrícolas e irrigação de Halófitas no Semi-Árido.

O grande diferencial do projeto é transformar o subproduto do dessalinizador – rejeito atualmente, responsável pela degradação ambiental – num insumo gerador de renda e emprego, sem causar danos ao meio ambiente.

Conquanto, esse relatório, constitui objeto de estudo referente ao estágio supervisionado para conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, no período de outubro de 2005 a novembro de 2006, como bolsista do Projeto Peixe Vivo da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP, ligado a Presidência da República.

## INTRODUÇÃO

A aqüicultura pode ser definida como o processo de produção em cativeiro, de organismos com habitat predominantemente aquático, tais como peixes (piscicultura), camarões (carcinicultura), rãs (ranicultura), mexilhão (mitilicultura), ostras (ostreicultura), cultivos de algas, entre outras espécies.

Enquanto muitos estoques pesqueiros naturais já se encontram em seu limite máximo de exploração, a produção de pescado pela aqüicultura tem aumentado muito nos últimos anos. Atualmente, este é o setor de produção de alimentos de maior crescimento no mundo. O Brasil é um país com grande potencial para o desenvolvimento dessa atividade, mas enfrenta um grande desafio: utilizar seu potencial de forma sustentável.

Em razão da sobre exploração do recurso pesqueiro marítimo, principalmente em relação às espécies de peixes de maior valor comercial, associado a maior competitividade do produto importado e a falta de uma política efetiva para o setor de pesca extrativa marinha, o segmento de piscicultura de água doce vêm apresentando significativo crescimento nos últimos anos.

A expansão da carcinicultura no Brasil destacou-se pela velocidade de expansão da área ocupada pelas fazendas de engorda, do número de fazendas, da produção e das exportações.

Esta expansão resultou em substancial geração de emprego e absorção da população local com baixa instrução formal. Sabe-se, por outro lado, que a atividade é concentrada em alguns municípios e que, nestes, deve ter impacto destacado sobre o emprego e a renda municipal.

O camarão (*Litopennaeus vannamei*) e a tilápia nilótica são espécies eurihalina que suportam larga amplitude de salinidade. O conhecimento da água em quantidade e qualidade, bem como o seu monitoramento para manter a estabilidade durante as fases de berçário e engorda a aquisição de pós-larvas de bom padrão genético, suporte de oxigênio associado a um correto sistema de manejo no tanque/viveiro, e o arrazoamento em bandejas submersas, são pré-requisitos para o sucesso no cultivo dos organismos aquáticos.

O estágio foi desenvolvido na Comunidade de Poleiros no Município de Barra de Santa Rosa que desenvolve duas atividades aquícolas: criação de camarão e peixe em tanques escavados, abastecidos com a mistura do rejeito de dessalinizador e da água do poço salino.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

#### **1.1 Sumário sobre a Aqüicultura Mundial**

##### **Países Maiores Produtores**

A produção aqüícola situa-se, predominantemente, na Ásia que representa mais de 90% da produção mundial. China, Índia e Japão respondem, respectivamente, por 63,4% (17,6 milhões de toneladas), 5,8% (1,6 milhões de toneladas) e 5,1% (1,4 milhões de toneladas) da produção mundial. Entre outros menores produtores, destacam-se : Coréia (3,7% ou 1,0mt), Filipinas (2,9% ou 0,8mt), Indonésia (2,6% ou 0,7mt), Tailândia (1,7% ou 0,5mt). O oitavo maior produtor em 1995 foi os EUA com 1,4% ou 0,4mt.

A aqüicultura cresceu na região, entre 1984 e 1995, a uma taxa média de 12,8%. A produção total em 1995 foi de, aproximadamente, 499.000 t. com um valor de US\$ 1,87 bilhões, representando 1,8% e 4,4% da produção mundial em volume e valor, respectivamente. Em 1995, a aqüicultura contribuiu com 2,3%, em volume, para o total da produção pesqueira da região (captura + cultivo).

Sete países representam, aproximadamente, 92% da produção total aqüícola da região, em 1995: Chile (41,4%), Equador (18,3%), México (13,8%), Colômbia (7,3%), Brasil (6,1%), Cuba (4,2%), Costa Rica (1,4%). Das três sub-regiões, a produção foi de 378.000 t (75,8%) na América do Sul; 94.000 t (18,9%) na América Central e 26.000 (5,3%) no Caribe. As taxas de crescimento anuais, na América do Sul, foram de 2 1,8%, entre 1984 e 1988, e de 15,1%, entre 1990 e 1995.

##### **Aqüicultura no Brasil**

Segundo as estatísticas da FAO (1998) em 1997 foram produzidos 122 milhões de toneladas de pescados. A aqüicultura contribuiu com 25% deste total com uma produção de 36 milhões de toneladas. No Brasil faltam dados confiáveis para descrever o crescimento da aqüicultura, porém estimativas do Ministério da Agricultura indicam que foram cultivadas 40 mil toneladas de peixes, camarões e bivalves.

O Brasil é hoje (2004), o segundo produtor aquícola da América Latina, com cerca de 270.000 toneladas ano, mas bem abaixo do Chile que tem uma produção superior a 600.000 toneladas ano. A produção aquícola brasileira começou a crescer mais rapidamente depois de 1995 com o aumento da carcinicultura, apesar da aquíicultura comercial ter demonstrado um crescimento constante, sobretudo a partir da década de 2.000. Deve-se ressaltar, no entanto, que parte desse aumento pode ser creditada à melhoria das estatísticas coletadas pelo IBAMA e Secretaria Nacional de Pesca e Aquíicultura.

Das 150.000 toneladas produzidas em 2000, 25.000 foram de camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vannamei*, 13.000 toneladas de mexilhões da espécie *Perna perna*, 2.000 toneladas de ostras das espécies *Crassostrea gigas* e *Crassostrea rhizophorae*, 1.600 toneladas de truta arco-íris e 108.400 toneladas de várias espécies de peixes tropicais, especialmente tilápias, carpas e algumas espécies nativas como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) e outras. Os maiores índices de crescimento relativo tem sido observados na carcinicultura marinha, que gerou 40.000 toneladas em 2001 e 60.000 toneladas em 2002.

A produção aquícola, em 2003, representou cerca de 28.0% da produção total de pescado no Brasil, (comparados com cerca de 30% a nível mundial) tendo crescido anualmente em cerca de 3-4% nos últimos anos. A produção extrativa (marítima e continental) tem se estabilizado em torno de 700.00.000 toneladas. Pelos dados de 2004 (IBAMA, 2005) houve um pequeno crescimento percentual da pesca extrativa e uma pequena redução percentual da aquíicultura causada pela diminuição da produção do camarão *P. vanamei*. A aquíicultura tem desempenhado um papel cada vez mais importante na produção de peixes, crustáceos e moluscos no Brasil, conforme pode se ver na tabela abaixo:

PESCA AQUICULTURA							
			Marim.	Comercial	Total	%	
1997	644.585,0	88,0	10.180,0	77.493,5	87.673,5	12,0	732.258,5
1999	603.941,5	81,1	26.513,5	111.142,5	140.656,0	18,9	744.597,5
2001	730.577,5	77,7	52.532,0	156.532,5	209.064,5	22,3	939.642,0
2003	712.111	71,9	103.120,0	175.000,0	278.120,0	28,1	990.231
2004	746.216	73,5	88.967,0	179.737,5	268.704,5	26,5	1.014.920,5

Fonte: MMA/IBAMA Estatística da Pesca 2004

O Rio Grande do Norte é o berço da carcinicultura brasileira. Nos anos 70, o Governo Estadual criou o "Projeto Camarão" como alternativa para substituir a extração do sal - atividade tradicional do Estado, que se encontrava em franca crise. Nesse período inicial, a Região Sul também fazia suas apostas no crustáceo. O Estado de Santa Catarina desenvolveu pesquisas de reprodução, larvicultura e engorda do camarão cultivado e conseguiu produzir as primeiras pós-larvas em laboratório da América Latina.

Apesar do esforço inicial, o primeiro projeto de produção comercial do camarão cultivado ocorreu no período entre 1978 e 1984. O Governo do Rio Grande do Norte importou a espécie *Penaeus japonicus* e reforçou o "Projeto Camarão", com o apoio da Empresa de Pesquisas Agropecuárias do Rio Grande do Norte (EMPARN), que passou a sistematizar e desenvolver trabalhos de adaptação da espécie exótica às condições locais. Esse período caracteriza a primeira fase do camarão cultivado no Brasil, onde predominou cultivos extensivos de baixa densidade de estocagem, reduzida renovação da água e uso da alimentação natural produzida no próprio viveiro.

Durante dez anos de trabalhos de domesticação das nossas espécies, nos quais se demonstrou a viabilidade de importantes aspectos como maturação, reprodução e larvicultura e se trabalhou intensivamente em manejo de água e de solos de fundo de viveiros, o desempenho produtivo dessas espécies não ultrapassou as médias de 400 a 600 kg/ha/ano. Estes níveis de produtividade traduzidos em termos financeiros mostraram-se apenas suficientes para cobrir os custos diretos de produção das fazendas com melhor manejo. Em vários casos, nem sequer se chegou a este nível de cobertura financeira, situação que comprometeu a rentabilidade do agronegócio levando à desativação de algumas grandes unidades produtivas da região.

A partir do momento em que laboratórios brasileiros dominaram a reprodução e larvicultura do *L. vannamei* e iniciaram a distribuição comercial de pós-larvas, o que vem a ocorrer na primeira metade dos anos 90, as fazendas em operação ou semi paralisadas adotaram o cultivo do novo camarão, obtendo índices de produtividade e rentabilidade superiores aos das espécies nativas. As validações tecnológicas foram intensificadas no processo de adaptação do *L. vannamei* e a partir de 1995/1996 ficou demonstrada a viabilidade comercial de sua produção no País.

O *Litopenaeus vannamei* é, portanto, a única espécie que atualmente se cultiva no Brasil. Nos últimos cinco anos, os resultados dos trabalhos realizados no processo de sua domesticação convergiram e continuam convergindo cada vez mais para a estruturação de um sistema semi-intensivo de produção que é próprio para as condições dos estuários brasileiros.

### **Piscicultura marinha no Brasil**

Existem poucas experiências de piscicultura marinha, sendo que as pesquisas se concentram na tainha (*Mugil Platanus*), no robalo (*Centropomus parallelus*), linguado (*Paralichthys orbignianus*) e peixe rei (*Odontesthes argentinensis*). (Streit, D et alii, 2002).

### **Piscicultura interior no Brasil**

Em razão da sobre exploração do recurso pesqueiro marítimo, principalmente em relação às espécies de peixes de maior valor comercial, associado a maior competitividade do produto importado e a falta de uma política efetiva para o setor de pesca extrativa marinha, o segmento de piscicultura de água doce vêm apresentando significativo crescimento nos últimos anos.

A produção total de peixes cultivados no Brasil, das diferentes espécies, atingiu o patamar de 76,5 mil toneladas em 1997. O estado do Rio Grande do Sul, até o ano de 1997, situava-se como o maior produtor nacional (18,3%), vindo a seguir o Paraná (14,3%) e Santa Catarina (13,0%), caracterizando a região sul como o maior pólo da piscicultura de água doce do país.

Em 1998, o Paraná passou a ocupar a primeira posição no ranking nacional, ultrapassando, portanto o Rio Grande do Sul, sendo produzidos 16.417 toneladas de peixes cultivados. A produção total nacional, em 1998, está estimada em 88,5 mil toneladas de peixes cultivados, representando um crescimento de 15,0% em relação ao ano anterior.

Considerando-se as principais espécies cultivadas no país, em 1997, as Carpas aparecem na primeira posição representando 45,7% do total. A seguir situa-se a Tilápia (27,3%) e o Pacú (9,5%), destacando-se também o Tambaqui e o Bagre Africano.

## 1.2 O Camarão *Litopennaeus vannamei*



### **Origem**

Chamado vulgarmente, no Brasil, de camarão cinza ou camarão branco, ele é originário da costa do Pacífico, distribuído desde o Golfo da Califórnia, nos Estados Unidos, até o estado de Tumbes, no Peru.

### **Cultivo**

É bastante cultivada em todo mundo, principalmente na América Latina, devido a sua rusticidade, rápido desenvolvimento e excelente sabor. No nordeste brasileiro constitui atualmente o carro chefe das exportações provenientes da aqüicultura.

Os Estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí possuem as maiores áreas destinadas ao cultivo desta espécie e também as maiores produtividades. Suporta uma grande variação de salinidade, possibilitando o seu cultivo em diversos tipos de águas.

### **Crescimento**

Em nosso clima, o *Litopennaeus vannamei*, apresenta bom crescimento, podendo atingir o tamanho comercial de 12 gramas, em quatro meses.

### **Produtividade**

Variam em torno de 1.200 a 6.000 Kg/ha, em função da estratégia de cultivo adotado. Em média, produtividades em torno de 3.000 kg/ha são facilmente alcançáveis. O investimento para a construção de um módulo com um hectare de lâmina d'água é em média de R\$ 22.500,00 (vinte e dois mil e quinhentos reais).

### 1.3 A Tilápia Nilótica



#### Origem

As tilápias são nativas do continente africano e da Ásia menor. A primeira espécie que chegou ao Brasil foi a *T. rendalli*, em 1952. As tilápias são predominantemente de águas quentes. A temperatura da água do cultivo pode variar de 20 a 30°C.

Uma das tilápias mais procuradas no Brasil para cultivo é a chitralada, conhecida principalmente como tailandesa linhagem desenvolvida no Japão e melhorada no Palácio Real de Chitral na Tailândia. Esta linhagem foi introduzida no Brasil em 1996, a partir de alevinos doados pelo Asian Institute of Technology (AIT).

#### Reprodução

Na grande maioria das tilapiculturas brasileiras é freqüente constatar o início de reprodução nos viveiros 3 - 4 meses após a estocagem dos alevinos, sendo que esta reprodução prematura em animais de 30 a 40 gramas pode conduzir à ocorrência da indesejada superpopulação dos viveiros, embora a maturidade sexual nas tilápias seja função da idade e do tamanho.

As tilápias de importância comercial estão divididas em três principais grupos taxonômicos, distinguidos basicamente pelo comportamento reprodutivo. São eles o gênero *Tilápia* (os peixes incubam seus ovos em substratos), *Oreochromis* (incubam os ovos na boca da fêmea) e *Sarotherodon* (incubam os ovos na boca do macho ou de ambos).

#### Produção de Ovos

Um viveiro típico de desova pode ter 100 m<sup>2</sup> e 1 m de profundidade, estocando uma densidade de 12 fêmeas para 4 machos, sendo que este viveiro produzirá 2.000 - 5.000 alevinos a cada 3 a 4 meses. O número de ovos pode variar de acordo com as espécies e tamanho das fêmeas. Uma fêmea pode desovar em média de 1.500 a 5.000 ovos.

## **Alimentação**

O alimento natural dos peixes é composto de inúmeros organismos vegetais (algas, plantas aquáticas, frutas, sementes, entre outros) ou animais (crustáceos, larvas, ninfas de insetos, vermes, moluscos, anfíbios, peixes, entre outros). Algumas espécies de tilápias, em particular a tilápia do Nilo, aproveitam de forma eficiente o fito e o zooplâncton.

A tilápia adulta pode se alimentar de produção natural nos viveiros resultado da adubação com fertilizantes inorgânicos e orgânicos. Os alimentos podem compor 40 a 70 % do custo de produção de tilápias, dependendo do sistema de cultivo empregado, da escala de produção, da produtividade alcançada, dos preços dos outros insumos de produção, dentre outros fatores.

## **Taxa de Estocagem**

A taxa de estocagem é determinada pelo sistema de produção utilizado, pela quantidade de fertilizantes e alimentação suplementar disponível e pelo número de peixes requeridos.

Um cultivo com machos de tilápia do Nilo com densidade de estocagem de 40.000 peixes/ha, peso médio inicial de 40g, conversão alimentar de 1:1.2, taxa de sobrevivência de 90 %, peso médio final de 500 g, ciclo de produção de 6 meses, apresentará em média produtividade de 27.000 kg/ha/ano.

## **Engorda**

Embora existam vários viveiros com tamanho variando de 1.000 a 3.000 m<sup>2</sup> o tamanho do viveiro é decidido pela topografia do terreno, a quantidade de fertilizantes disponíveis para os fazendeiros e a quantidade desejada para colheita. Pode variar de poucas centenas de metros quadrados a alguns hectares.

## 1.4 Algumas Leis Normativas Relativas à Aqüicultura no Brasil

### **Portarias**

#### § Portaria 145-N de 29 de outubro de 1998

Regulamenta a Introdução, Re-introdução e Transferência de Espécies Alóctones Aquáticas.

### **Instruções Normativas**

#### § Instrução Normativa n.º. 6 de 28 de maio de 2004

Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aqüicultura, e dá outras providências.

### **Resoluções**

#### § Resolução Conama n.º. 20 de 18 de junho de 1986

Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

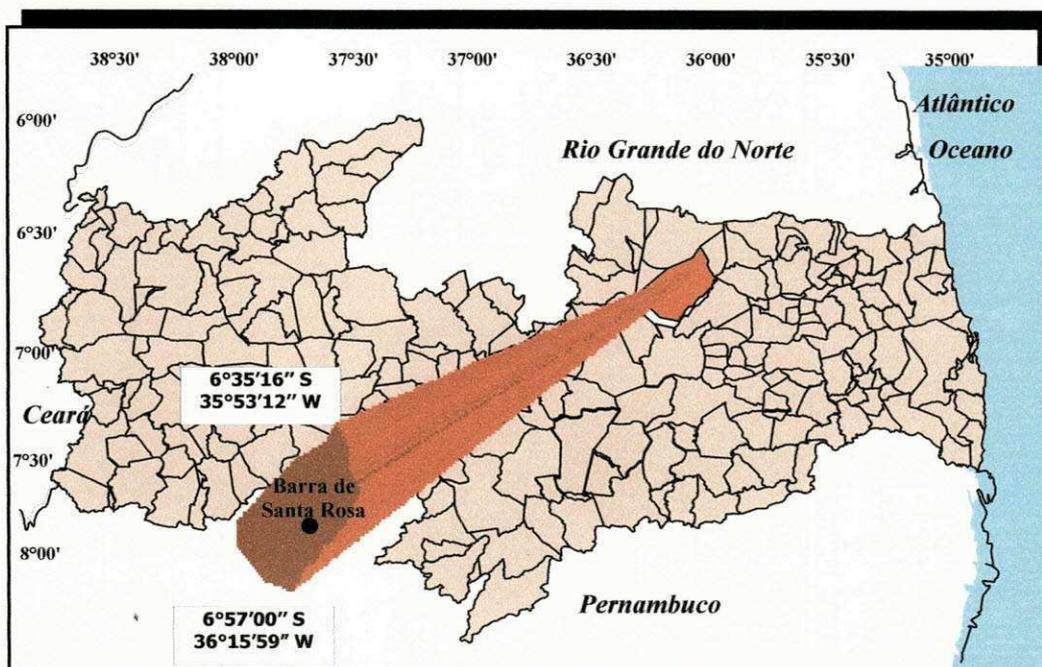
## CAPÍTULO II

### MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1 Local do Estágio

O estágio supervisionado foi realizado na Comunidade rural dos Poleiros no município de Barra de Santa Rosa localizado na Microrregião de Curimataú Paraibano. A área do município é de 825 km<sup>2</sup> representando 1.4619% do Estado, 0.0531% da região e 0.0097% de todo o território Brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada de 457 metros acima do nível do mar, distando 190 km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa e Campina Grande, pelas rodovias BR 230/PB 148/BR 104.

O município de Barra de Santa Rosa insere-se no Polígono das Secas, caracterizada pela escassez de água, pouca alternativa, água no subsolo (salino) não potável para consumo humano e dos animais. Possui clima Semi-árido, quente com chuvas de verão. A pluviometria está situada entre 400 a 600 mm/ano e a temperatura média é de 24°C. A economia é essencialmente agrícola e familiar com predominância do cultivo de feijão, sisal, mandioca e milho. Na pecuária destaca-se a criação de bovinos, caprinos e ovinos e na avicultura a criação de galináceos. O Projeto ocupa uma área rural na Comunidade dos Poleiros de 10 ha. que dista 15 km do município de Barra de Santa Rosa cujo acesso se dá por uma estrada vicinal de media qualidade.



### 2.3.2 Infra-Estrutura Atual

- ✓ 1 (um) Poço com capacidade de 9.000 l/h (Figura 1);
- ✓ Cata-Vento (Figura 1);
- ✓ Bomba de sucção (Figura 1);
- ✓ Sistema de Registro de Distribuição d'água dos tanques (Figura 2);
- ✓ 4 (quatro) Tanques de Aclimação de 3.000 l (Figura 3);
- ✓ Dessalinizador (Figura 9);
- ✓ Plantação com 150 pés de coqueiros (Figura 10);
- ✓ Sistema de Irrigação por Microaspersor dos Coqueiros (Figura 11);
- ✓ Casa de Apoio (anexo);
- ✓ Área e Sub-Áreas cercadas (anexo);
- ✓ 13 (treze) Tanques Escavados (anexo);
- ✓ Sistema de Captação e Distribuição d'água (anexo);
- ✓ 4 (quatro) Galpões para Galinha (200 galinhas/galpão) (anexo);
- ✓ Sistema de Fornecimento de Energia Eólica, Solar e Gerador Diesel.

## 2.4 Atividades Realizadas

### 2.4.1 Levantamento Topográfico da área

Utilizou-se o método mais moderno no levantamento topográfico que existe chamado de Estação Total que é o conjunto definido por teodolito eletrônico, um distanciômetro a ele incorporado e um microprocessador que automaticamente monitora o estado de operação do instrumento de modo a aproveitarmos mais o espaço existente, pois que o tamanho dos viveiros foi decidido dentre outros fatores, em função da topografia do terreno (Ver planta perfil dos tanques em anexo). **Finalidade:** determinar o contorno, dimensão e posição para a locação, no terreno, de projetos elaborados de Engenharia.

### 2.4.2 Avaliação da Necessidade de Relocação dos Equipamentos

Locou-se os novos Tanques de engorda em outro espaço devido à declividade do terreno que não permitia construir mais tanques no local, então houve a necessidade de locar os mesmos evitando assim que na época chuvosa ficasse alagada (Figura 6 e 7);

Relocou-se o dessalinizador devido a sua localização anterior que era na parte mais baixa do terreno onde ficava alagada quando chovia;

Locou-se a caixa d'água principal foi necessária a fim de aproveitarmos a parte mais alta do terreno para fins de irrigação por gravidade dos coqueiros e forrageiras;

Definiu-se as linhas das cercas os quais foram feitas com estacas de concreto e arame farpado variando de 8 a 16 linhas e estacas em madeira sábia nas porteiras aproveitando a madeira existente na região;

Locou-se as placas fotovoltaicas e do aero-gerador aproveitando melhor o posicionamento da incidência da radiação solar e da direção do vento que é leste oeste no caso do nordeste brasileiro.

### **2.4.3 Projeto e Construção dos Novos Tanques Escavados**

Construiu-se usando trator tipo esteira uma área de 400 m<sup>2</sup> e profundidade 2,0 m para os novos tanques, as Comportas para retenção da água dos viveiros e o sistema de Despesca para Captação dos camarões e da tilápia que facilitou o trabalho da despesca tornando mais higiênico, não permitindo que os camarões ficassem sujos de lama o que constituía um problema na hora da limpeza dos mesmos no sistema antigo de despesca utilizando rede de despesca (Figura 7).

Recuperou-se os tanques já existentes, os taludes dos mesmos; nivelou-se o fundo dos tanques, reformou-se o sistema de drenagem e avaliou-se os tanques quanto as infiltrações, tendo sido solucionadas com o estanqueamento utilizando argila de uma jazida próxima onde se transportou utilizando um trator para o interior dos tanques que foram devidamente compactados com espessura de 12 (doze) cm. Fez-se um teste e aprovou-se a medida adotada e observou-se ainda que houve percolações naturais devido ao material apresentar capacidade de umidade baixa.

Observou-se um decréscimo na lâmina de água devido à intensa radiação local que provoca elevada evaporação, a ação do vento e variações de temperatura. Posteriormente, para garantir boa impermeabilização antes do cultivo foi colocado uma camada de areia no fundo dos tanques e nos taludes bentonita dolomítica para garantir uma boa impermeabilização e conseqüentemente garantir lâmina de água para o cultivo.

### **2.4.4 Dimensionamento e Implantação dos Sistemas de Captação e Distribuição de Água**

Implantou-se o Sistema de irrigação por Microaspersão dos coqueiros onde todo o perímetro irrigado é alimentado através de tubulações independentes com linha principal de diâmetro 75 mm. As demais linhas laterais que alimentam o cultivo de coco foram feitas através de uma mangueira de ¾" (quatro polegadas) com proteção UVA (ultravioleta) e microaspersores do tipo DAC em cada planta (Figura 11).

#### 2.4.5 Sistema de Adaptação e Engorda dos Camarões

As pós-larvas foram adquiridas em Larviculturas do Rio Grande do Norte, e foram aclimatadas para uma salinidade de 7g de sais/l e novamente aclimatadas no local de cultivo de acordo com a salinidade da água do poço que era em média 6.77 g/l. O 2º processo de aclimação foi conduzido em caixas de fibra de vidro acopladas com sistema de aeração individual funcionando durante 24 horas na fase de aclimação. A água para recebimento das pós-larvas foi à mesma salinidade da transportada. Após 24 horas do povoamento iniciou-se a aclimação conforme protocolo específico com aplicação de fórmula matemática. Em paralelo monitorou-se as condições físico-químicas da água. O arraçoamento foi de 24 horas, durante 20 dias intercalando-se a ração inicial, biomassa de artêmia e vit C (Figuras 4, 5 e 6).

Os tanques foram protegidos por telas (muretas de tela a uma altura de 70 cm) para evitar a presença de predadores naturais (sapos). No caso dos camarões, cerca de 15 dias antes de concluir o período de berçário, preparou-se a adubação e calagem dos tanques (mediante o resultado da análise do solo e água dos tanques) e fixou-se de substratos artificiais e iniciou-se o enchimento dos tanques. Após esse período avaliou-se microscopicamente o incremento das comunidades bentônicas e do perifiton (predominância ou não de diatomáceas e coopépodos). Após a avaliação limnológica e a estabilização dos parâmetros físico-químicos e limnológico, iniciou-se a transferência das pós-larvas, do berçário para o tanque, somente com a aferição dos parâmetros físico-químicos do berçário/tanque.

O sistema de arraçoamento do camarão foi a lanço, próximo às margens e nos comedouros, visando à domesticação alimentar. O método de arraçoamento foi por consumo voluntário, com frequência diária de acordo com a tabela de arraçoamento segundo os dados técnicos abaixo e avaliação das sobras (camarão). Os comedouros circulares, telados foram fixados em varas, na proporção de 06 und/tanque (proporção de 150 und. /ha.). O sistema de aeração foi através de aeradores monofásicos próprios para água salgada, compatíveis com a área dos tanques para atender a necessidade de O<sub>2</sub>, acionados após as 18h00 horas por um período de 12 horas diárias e em dias escuros essa intensidade de aeração foi rigorosamente cumprida para o camarão.

- ✓ Taxa de estocagem inicial: 40 PL's 12/m + 10.000 = 30.000/tanque;
- ✓ Total de PL's (pós-larvas) compradas para 04 tanques/1 ciclo: 120.000;
- ✓ Salinidade: 5‰;
- ✓ Tempo de cultivo em berçário: 10-15 dias;
- ✓ Tempo de cultivo em tanque: 100-110 dias;
- ✓ Peso médio final esperado: 12g;
- ✓ Taxa média de sobrevivência: 50% = 15.000;
- ✓ Produção final esperada: 180 kg/ciclo;
- ✓ C.A = 1.5;
- ✓ Quantidade de ração:

Ração	1 Tq/1 Ciclo	4 Tqs/1 Ciclo	8 Tqs/1Ciclo
CAMARONINA CR1	½ sacco	½ sacco	1 sacco
CAMARONINA CR2	½	½	1
CAMARONINA 30	5	20	40
TOTAL	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>42</b>

#### 2.4.6 Sistema de Engorda das Tilápias

Os alevinos de tilápia foram aclimatados diretamente em tanque rede berçário instalado dentro do tanque de engorda. Os tanques receberam aeração diferenciada conforme a necessidade. O arraçoamento constou de 05 tipos de ração comercial segundo dados técnicos apresentados abaixo, com níveis variados de proteína, fornecida a lanço, mediante acompanhamento biométrico e ajuste em tabela. Período médio de engorda foi de 4 meses. Todos os tanques foram protegidos por muretas de tela, receberam adubação orgânica e química. Os peixes foram arraçoados conforme tabela nutricional específica para o tipo de ração comercial descrita nos dados técnicos para peixe abaixo que foi fornecida a lanço com controle visual das sobras. Os peixes foram suplementados com oxigênio quando a avaliação da variável foi inferior a 5mg/l utilizando-se aeradores.

#### Biométrias

As biométrias para avaliação da curva de crescimento foram feitas quinzenalmente. O período de cultivo para os peixes foi de 120 dias ou quando o peso atingiu 500 g/peixe. Foi feita a biometria objetivando o acompanhamento do desenvolvimento dos camarões e da tilápia semanalmente. O procedimento consistiu em capturar 15 peixes/tanque ou camarões com 1 a 2 g de peso aleatoriamente usando uma espécie de rede de arrasto, com malha de 2-3 mm ou com tarrafa de malha com abertura de 0,5 cm<sup>2</sup> e coletou-se uma pequena amostra de cada viveiro (de 75 a 100 camarões). Após a captura os peixes e camarões foram pesados e medidos e anotados em planilha para o acompanhamento do andamento geral dos cultivos e respectivo crescimento dentro dos limites esperados.

### Dados Técnicos para produção de Peixe (Tilápia nilótica)

- ✓ Taxa de estocagem inicial: 2 peixes/m<sup>2</sup>;
- ✓ Total de tilápia nilótica: 1000 peixes;
- ✓ Salinidade: 5%;
- ✓ Tempo de cultivo em tanque: 6 (seis) meses;
- ✓ Peso médio final esperado: 700g;
- ✓ Taxa média de sobrevivência: 80%;
- ✓ Produção final esperada: 560 kg/Tq;
- ✓ Produção final esperada em 4 tanques: 2.240kg;
- ✓ C.A = 1.5;
- ✓ Quantidade de ração:

<b>RAÇÃO</b>	<b>04 Tq/ 1 Ciclo</b>
AL 40% de PB	4 sacos
NUTRIPEIXE 36%	8
NUTRIPEIXE 32%	24
NUTRIPEIXE SI	52
NUTRIPEIXE TERMINAÇÃO	48
<b>TOTAL</b>	<b>136 sacos</b>

Os materiais e equipamentos usados na atividade aquícola foram:

Rede de arrasto : Utilizou-se na despesca de peixes e devem ser de náilon ou de algodão;

Paquímetro: Utilizou-se para medir espessura e comprimento de camarões e peixes usados na biometria dos mesmos;

Balanças de precisão: Utilizou-se balanças de precisão nas pesagens dos camarões e peixes de forma a ter um acompanhamento mais preciso do ganho de peso em relação ao consumo de ração muito importantes para se saber a taxa de conversão alimentar final que se obteve na produção.

Termômetro: Utilizou-se termômetros de mercúrio com graduação de 0 a 100 °c para se saber a temperatura da água que deve estar entre os 20 e 22°C;

Indicador de pH: Utilizou-se o pH-metro para medir o grau de acidez e alcalinidade da água dos tanques;

Disco de Secchi: Usou-se para medir a transparência da água. Apresenta 20 cm de diâmetro, com quadrantes alternados em branco e preto. O disco é imerso na água até desaparecer e novamente levantada até o ponto em que se torna visível. A média das duas leituras é a medida da transparência;

Medidor de Oxigênio (oxigenômetro): Monitorou-se as taxas de oxigênio dissolvido em quatro pontos e duas profundidades, 3 (três) vezes ao dia que variou em média 6,5 mg/l considerada ideal;

**Aeradores:** Foram utilizados na oxigenação da água dos tanques viveiros e berçários. O sistema de aeração foi através de aeradores monofásicos próprios para água salgada, compatíveis com a área dos tanques para atender a necessidade de  $O_2$ , acionados após as 18h00 horas por um período de 12 horas diárias e em dias escuros essa intensidade de aeração foi rigorosamente cumprida para o camarão. O grande problema do uso dos aeradores é o grande consumo de energia convencional que foi substituída com a utilização de energias alternativas utilizando painéis fotovoltaicos e aero-geradores movidos pelo vento nos períodos de maior consumo.

**Tela protetora:** Utilizou-se para proteger a entrada de predadores e saída de camarões. Existe na região uma espécie de sapo que representa um perigo para o cultivo de camarão, então para solucionar esse problema foram feitas telas protetoras em redor dos tanques viveiros, com uma altura de 70 cm.

#### **2.4.7 Sistema de Transporte de Pós-Larvas e Alevinos**

As pós-larvas de camarão e alevinos de peixes foram transportadas em sacos plásticos com água e uma mistura de oxigênio e posteriormente viu-se que a capacidade de transporte era pouca. Então, comprou-se novo sistema de transporte que possui um sistema de tampa SQA (Sistema Exclusivo Quebra Ondas e Anti-Vazamento), que elimina o vazamento e as perigosas oscilações no transporte de peixes e camarões reduzindo o stress, possibilitando aumentar em até 30% a quantidade de peixes e camarões transportados. Esse novo sistema é o trans-fish que é um modelo de caixa com mangote de curta distância, com capacidade 1000L que se destina ao transporte interno/local de peixes ou camarões vivos, fabricada em fibra de vidro com cantos arredondados pintada externamente na cor de alumínio, reforçada com nervuras.

A descarga dos peixes e camarões foi feita por meio da caixa E-11000 (sistema trans-fish) através de mangote flexível de 20 cm x 1,5 m. É constituída, ainda por um cilindro de oxigênio com capacidade 2500lb/ de pressão e por uma válvula de controle de pressão que deve estar em torno de 1.5ml/kg/hora.



**Sistema de Transporte Trans-fish**

### 2.4.7 Sistema de Aeração para Camarão e Tilápia

Os aeradores utilizados nos tanques viveiros de engorda e tanques de aclimatação (berçários) são:

Aerador Aquamix B-503 1Hp/ Trifásico 220/380 v 60 Hz para água salgada



Sua pequena motorização e alto desempenho tornam o AQUAMIX um dos aeradores mais indicados para pequenos viveiros. Fabricado sob tecnologia LINN (Alemanha), proporciona excelente incorporação de oxigênio e desestratificação, eliminando os gases nocivos e garantindo a qualidade da água graças à recirculação e grande impacto do leque na água pelo efeito chafariz, que propicia elevada troca de gases com a atmosfera. A tela de proteção impede a entrada de peixes e resíduos de maior tamanho no hélice evitando danos no sistema de sucção. Foram adquiridos 04 (quatro) aeradores da marca Aquamix que proporciona a oxigenação dos tanques durante a noite.

#### Compressor radial – Modelo M3



São construídos em alumínio fundido e acionados por motor elétrico de 3.400 rpm, 60 Hz e proteção IP-54. É fornecido com filtro de ar na entrada. Comprou-se 01 (um) compressor radial para ser usado na oxigenação dos 04 (quatro) tanques de aclimatação das pós-larvas durante 8 (oito) dias.

#### **2.4.7 Despesca**

Após a biometria final do camarão, iniciou-se a despesca total de acordo com o calendário de produção, respeitando o período de muda (processo de troca de carapaça). No caso do peixe a despesca foi parcial. Para ambas as espécies, suspendeu-se o arraçoamento 24 horas antes da despesca, tanto para camarão quanto para peixe. Todo processo foi feito nas primeiras horas da manhã, utilizando-se para a captura arrasto e finalizando com a drenagem total do tanque, para o camarão e ou parcial para o peixe.

Todo procedimento aconteceu mediante higienização dos animais pescados, abate por choque térmico, processamento e ou conservação em freezer com gelo. O gelo foi feito com água dessalinizada ou clorada. Os pescados foram acondicionados em sacos de polietileno e armazenados para posterior comercialização. Na fase de processamento, os camarões e peixes foram embalados em pacotes de 1 Kg congelados e comercializados pela COOAGRIL, cooperativa incubada pela Incubadora Tecnológica de Campina Grande – ITCG.

## CAPÍTULO III

### INSTALAÇÕES DO PROJETO

#### 3.1 Bomba de sucção: 9.000 l/h

Na figura 1 temos uma bomba de 3.0 CV de potência com capacidade para 9.000 l/h, que bombeia água do poço salinizado onde antigamente era feita através do cata-vento. Essa água é bombeada para 01 (um) reservatório com capacidade para 5.000 l de água salobra, onde fica armazenada para ser dessalinizada. A água dessalinizada para o consumo é colocada em outro reservatório com capacidade para 5.000 l. Parte da água bombeada é fornecida aos tanques viveiros e para irrigação.



Figura 1

#### 3.2 Reservatório de Distribuição Geral 10.000 litros

Na figura 2, temos ao meio uma torre que sustenta o reservatório de distribuição geral com capacidade de 10.000 l que fornece água salobra tanto para os viveiros de engorda e tanques de aclimatação, assim como para fins de irrigação por gravidade, de forrageiras (maniçoba, jureminha, atriplex, etc.) e coqueiros existentes no projeto para produção de banco de proteínas.



Figura 2

### 3.3 Tanques de Aclimação de 3.000 litros (4 unidades)

Esses 04 (quatro) tanques mostrados na figura 3, à esquerda têm capacidade para 3.000 l e são utilizados na aclimação das pós-larvas assim que chegarem e na esquerda mostra a parte interna das mesmas com o sistema de aeração composto por uma tubulação e filtros de ar que fornecem oxigênio para as pós-larvas.



Figura 3

### 3.4 Viveiros de Engorda de camarão (sistema novo): capacidade 550.000 litros (4 unidades.)

A Figura 4 abaixo mostra detalhes dos viveiros de engorda de 200 x 200 x 2,5 m com aerador e na esquerda mostra detalhes do manejo do arraçamento feito em redes circulares fixados em uma estaca presa no fundo dos tanques. Cada viveiro de engorda possui 04 unidades de comedouros em redes circulares que são submersos no fundo dos tanques.



Figura 4

### **3.5 Viveiros de Engorda de camarão (sistema antigo): capacidade média 320.000 litros (4 unidades)**

A figura 5 mostra detalhes de viveiros de engorda de camarão no sistema antigo com capacidade de 320.000 litros de água, posteados com luz elétrica para servirem de iluminação noturna na hora de alimentação dos camarões e um quadro chave para acionar os aeradores.



**Figura 5**

### **3.6 Viveiros de Engorda de tilápia (sistema antigo): capacidade média 340.000 litros (5 unidades)**

A figura 6 mostra detalhes de viveiros de engorda, sistema antigo com capacidade de 240.000 litros de água salobra onde são cultivados Tilápias.



**Figura 6**

### 3.7 Comportas dos Viveiros e Despesca

A figura 7 mostra pela esquerda, detalhe da comporta dos viveiros que servem para barrar os camarões e/ou Tilápias na hora da despesca e na direita tem-se detalhe da comporta de despesca para serem coletadas e limpas com água da torneira existente dentro do mesmo para fins de lavagens na despesca.



Figura 7

### 3.8 Aeradores de $\frac{3}{4}$ CV para viveiros dos camarões e Compressor Radial M3 $\frac{1}{2}$ CV (soprador)

Temos pela esquerda, detalhe de um aerador Aquamix e pela direita o compressor radial que permite fornecer oxigênio aos viveiros de engorda e aos tanques de aclimatação.

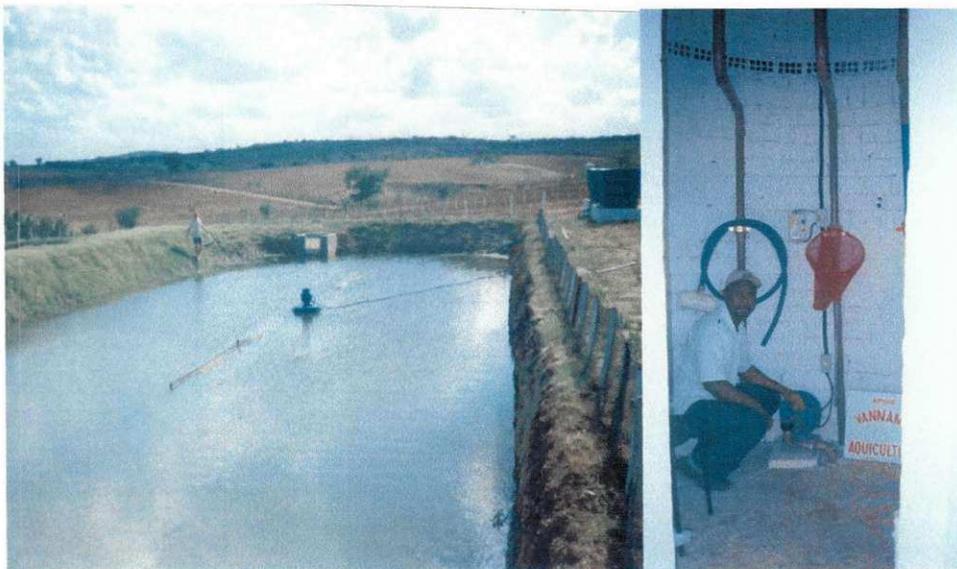


Figura 8

### 3.9 Dessalinizador

Na figura 9 temos um Dessalinizador, que possui capacidade de produção 1.200 litros de rejeito e 800 litros de água potável por hora. É da marca VEGA, 220 Volts, Monofásico com 2 (duas) bombas: 1 (uma) bomba de  $\frac{1}{2}$  CV e 1 (uma) bomba de  $2^{1/2}$  CV tipo “booster”. A Dessalinização é um processo de osmose reversa e membranas osmóticas sintéticas que se constitui em submeter uma solução com grande concentração de sais e/ou contaminada a uma elevada pressão externa, por meio de uma bomba especial (tipo booster) contra uma membrana semipermeável, devidamente projetada para aquela solução.



Figura 9

### 3.10 Plantação de coqueiros e casa de máquinas

A figura 10 mostra a plantação de coco que serviu para mistura da ração utilizada na alimentação dos animais (ovelhas e bois) e galinhas, temos a casa de máquinas onde temos um dessalinizador, uma bomba para levar água dessalinizada até a casa sede e um gerador a diesel no caso de faltar energia convencional ou falha de dos sistemas de geração de energia solar e eólica.



Figura 10

### 3.11 Sistema de Irrigação por Microaspersão tipo DAC com mangueiras com proteção UVA:



Figuras 11

A figura 11 mostra detalhes do sistema de irrigação por microaspersão usado na irrigação dos coqueiros cujo modelo utilizado foi microaspersor DAC com mangueiras com proteção UVA (Ultravioleta). A água é abastecida por um tanque com capacidade de 10.000 litros contendo água salobra que vem por gravidade por se encontrar elevada na parte mais alta do terreno aproveitando assim a sua elevação para irrigar forrageira (maniçoba, jureminha, atriplex, etc.) e coqueiros, economizando com bomba de irrigação funcionando a energia convencional. A direita mostra detalhe da instalação dos microaspersores tipo DAC em cada pé de coqueiro e logo depois de feito os testes.

## CAPÍTULO IV

### RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÃO

#### 4.1 Recomendações

Desenvolver um sistema automático para arraçoamento das pós-larvas e dos camarões evitando que o manejo seja feito na calada da noite por técnicos ou trabalhadores;

Incentivar o uso de energias alternativas renováveis como o sol e vento na geração de energia consumida na operação dos diversos equipamentos elétricos necessários ao manejo de camarão e tilápias reduzindo assim despesas com o gasto de energia mensal que é muito elevado.

Incentivar maior integração do homem do campo com o técnico de forma a estimular maior participação e engajamento nas atividades do projeto, estimulando a intervenção extensionista das universidades no campo com palestras e informes audiovisuais.

## 4.2 Conclusão

Tendo conhecido e participado de um modelo de projeto como este se conclui que é possível ser implantado em qualquer país ou região que apresente condições semelhantes à de Poleiros. Tive oportunidade de pôr em prática os conhecimentos recebidos na universidade no tocante à coleta e análise de solos e água, levantamento topográfico da área a ser construída e conhecer o método de levantamento topográfico moderno e diferente com que aprendi na graduação que é o método Estação Total. Ainda tive oportunidade de vivenciar a realidade sócio-econômica da comunidade pobre do semi-árido, que durante um ano, não apenas se observou, mas também se partilhou das dificuldades diárias dos moradores da comunidade de Poleiros, em sua luta pela sobrevivência numa região freqüentemente castigada por severas estiagens. O estágio abre uma oportunidade de empreender um modelo parecido em comunidades pobres do semi-árido gerando emprego e renda ou atuar como consultor na implantação de projetos semelhantes. A sustentabilidade do projeto é garantida pelas fontes alternativas de energia (sol e vento) que são abundantes e aproveitadas no fornecimento de energia aos equipamentos existentes. A espécie de peixe (a Tilápia Nilótica) é comprovadamente adaptável a águas salobras, assim como a espécie de camarão (*Litopennaeus vannamei*) e o rejeito do dessalinizador utilizado no enchimento dos tanques constituem um consórcio viável.

## BIBLIOGRÁFIAS CONSULTADAS

- ANDREATTA, E. 2000. A experiência de Santa Catarina no Desenvolvimento da Maricultura, in Conferências selecionadas na VI Reunião anual do Instituto de Pesca, Serie Relatórios M. 2000.
- AGUIRRE. B. et alii 1989 Pré-Diagnóstico da Aqüicultura no Sudeste e Sul do Brasil, Relatório à FAO, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas-USP, São Paulo.
- BARBIERI Jr., R. C. & Neto, A. O. 2002, Camarões Marinhos – Engorda. - Viçosa: Aprenda Fácil. 2v.: il.
- BARBIERI. P. A. P. 1995, Métodos Tradicionais para Fabricação de Ração. Arquivos internos.
- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 5ª ed. Viçosa, UFV: Impr. Univ., 1989. 596p.
- CARNEIRO, A. sustentabilidade das atividades de Aqüicultura e Pesca: Conferências selecionadas na VI Reunião anual do Instituto de Pesca, Serie Relatórios Técnicos, 3, São Paulo.
- BORGHETTI, J. R. Estimativa da pesca e aqüicultura de água doce e marinha, in Conferências selecionadas na VI Reunião anual do Instituto de Pesca, Serie Relatórios Técnicos, 3, São Paulo.
- CASTAGNOLLI, N. 1996. Aqüicultura para o ano 2.000, São Carlos, MCT-CNPq.
- Comissão de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005, João Alfredo, Dep. Câmara dos Deputados, Brasília.
- CHRISTOFIDIS, D. Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil. Brasília: DS – UnB, 1999.
- DAKER, A. Irrigação e Drenagem. 7ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1988. 543p.
- FAO 2004 The state of world fisheries and aquaculture, Roma, 153 p.
- FAO 2005 Informe de Pesca, n. 784, Copescal Santiago.
- HELDMAN. D. R. and Singh, R.P. 1981, Food Process Engineering AVI Publishing Cc. Westport Ct86.
- NUNES, A. J. P.. PhD. 2000. Manual Purina de Alimentação Para Camarões Marinhos. AgribRANDS do Brasil Ltda. Paulínia, São Paulo.
- OLITTA, A.F.L. Os Métodos de Irrigação. 11ª ed. São Paulo: Nobel, 1984. 267p.
- SEAP: 2004 National Aquaculture Sector Overviews and prospective analysis of future aquaculture development (PAFAD), Brazil, organizado por Suplicy, F Brasília 2003.1ª. Conferência Nacional de Aqüicultura e Pesca, Caderno de Resoluções, Luiziania, Goiás.
- XAVIER. V. F. : Leal, W. O. & Figueira. M. I. O. A.. Cultivos Aquáticos: Peixes e Camarões de Água Doce. São Paulo: Nobel 1986.

**Sites Pesquisados:**

ABCC – Associação Brasileira dos Criadores de Camarão

Site: <http://www.abccam.com.br>

ABRACOA - Associação Brasileira dos Criadores de Organismos Aquático. Site:

<http://www.abracoa.kit.net>

CEPENE - Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste.

Site: <http://www.ibama.gov.br/cepene/>

CRESCER NORDESTE - Carcinicultura

[http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/Produtos\\_e\\_Servicos/Cresce\\_Nordeste/gerados/cresce\\_nordeste\\_carcinicultura.asp](http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/Produtos_e_Servicos/Cresce_Nordeste/gerados/cresce_nordeste_carcinicultura.asp)

FUNEP – Fundação de Apoio à pesquisa, Ensino e Extensão–Livraria.

Site: <http://www.jet.com.br/funep/categoria.asp?idcategoria=2390&nivel=0206&categoria=Carcinicultura>

Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea/ Diagnóstico do Município de Barra de Santa Rosa - PB/ Governo Federal/Ministério de Minas e Energia; Outubro de 2005

([www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/BARR022.pdf](http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/BARR022.pdf)).

SEPARN – Sociedade para Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental do Rio Grande do Norte. Site: <http://www.carcinicultor.com.br>

<http://www.pescabrasdcom.br/comercial/art~qo2.asp> Ministério da Agricultura e do Abastecimento).

<http://www.mercadodapesca.com.br/buaguculturaü2.php>.