



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

**ENSAIO SOBRE O CULTIVO DE CAMARÃO
MARINHO, *Penaeus sp*, EM TANQUES-REDE,
EM ALTAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM,
EM ESTUÁRIO.**

José de Arimatéa Rodrigues dos Santos

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Fortaleza - Ceará

1997/2



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S235e Santos, José de Arirnatéa Rodrigues dos.

Ensaio sobre o cultivo de Camarão marinho, *Penaeus* sp, em tanques-rede, em altas densidades de estocagem, em estuário / José de Arirnatéa Rodrigues dos Santos. – 1997.
25 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.

Orientação: Prof. Me. Francisco Hiran Farias Costa.

1. Camarão - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Ass. II Francisco Hiran Farias Costa, M.Sc.
- ORIENTADOR -

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Adj. I Alexandre Holanda Sampaio, PhD.
- PRESIDENTE -

Prof. Ass. II José Wilson Calíope de Freitas, M.Sc.
- MEMBRO -

VISTO

Prof. Adj. IV Pedro de Alcântara Filho, Dr.
CHEFE DO DEPTO. DE ENG. DE PESCA

Prof. Adj. IV Luis Pessoa Aragão, M.Sc.
COORDENADOR DO CURSO DE ENG. DE PESCA

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e amigo Francisco Hiran Farias Costa, pela dedicada orientação e pelo apoio na execução deste trabalho.

Aos Professores José Wilson Calíope e Alexandre Holanda Sampaio de Freitas, pela amizade e participação na análise deste trabalho, como membro desta banca examinadora.

Ao aluno do curso de Engenharia de Pesca, Aquiles Moreira de Moraes, pela amizade e apoio na realização deste trabalho.

Ao amigo e Eng. de Pesca, Jorge Anibal M. Dubon, pela amizade e apoio durante a minha ausência no local do experimento.

Ao meu grande amigo, Júlio Fenelon Jr e aos Engenheiros de Pesca Henrique J. Rebouças e Luiz Vieira de F. Neto, pela amizade e incentivo ao longo deste curso.

Aos amigos do Grupo de Pesquisas em Gaiolas Flutuantes do Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pela ajuda na realização deste e de outros trabalhos.

À todos os professores, funcionários e estudantes do Curso de Engenharia de Pesca, que de alguma forma contribuíram na execução deste trabalho.

A FUNCAP e FUNDECI/BNB pelo financiamento deste trabalho.

ENSAIO SOBRE O CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO, *Penaeus sp.*, EM TANQUES-REDE, EM ALTAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM, EM ESTUÁRIO.

José de Arimatéa Rodrigues dos Santos

1. INTRODUÇÃO

Os camarões peneídeos constituem um importante recurso pesqueiro e, embora sejam encontrados em todos os mares do mundo, inclusive em regiões de latitude subpolar, apresentam a maior parte em regiões subtropicais. A grande maioria das espécies de valor comercial, como também as áreas de pesca de maior produtividade e produção, encontram-se nos trópicos (WICKINS, 1976)

A demanda insatisfeita por parte de nações ricas e industrializadas, de alta renda *per capita*, tem servido de incentivo para que os países tradicionalmente produtores e exportadores, incrementem suas capturas mediante aumento do esforço de pesca, localização e exploração de novas áreas de pesca e modernização de suas frotas pesqueiras. Entretanto, o significativo aumento do esforço de pesca, via de regra, não é apoiado por uma administração pesqueira eficiente, que resguarde os estoques, contribuindo sensivelmente para que algumas áreas de pesca tenham suas populações reduzidas (PEDINE, 1983). Evidentemente isto não significa que, isoladamente, esse aumento descontrolado do esforço de pesca conduza o setor a uma estagnação num curto período de tempo. O problema realmente agrava-se quando se observa que outros fatores não diretamente relacionados com as condições próprias das áreas de pesca oneram os custos de produção, como o preço dos combustíveis, mão-de-obra não qualificada, manutenção das embarcações e aparelhos de pesca. Também deve-se levar em consideração a crescente poluição das regiões costeiras dos países em desenvolvimento, os

quais, de um modo geral, não se preocupam com a proteção desses ambientes, principalmente das áreas estuarinas e de mangues. No ambiente natural, os camarões possuem quando adultos um ciclo migratório bem estabelecido, procuram águas oceânicas de profundidades que vão de 10 a 25 metros de para a área de desova, posteriormente as larvas, são levadas por correntes marinhas em direção à costa, onde chegam na forma de pós-larvas. No ambiente costeiro áreas naturalmente ricas em plâncton, dieta básica para os camarões nas fases de pós-larva e juvenil eles permanecem na costa ou no estuário até atingirem o comprimento médio de 10 a 12 cm. Nesta ocasião, os que conseguirem sobreviver à ação predatória do homem (pesca artesanal), migram para o mar, exatamente para o mesmo lugar de origem, completando, assim, o ciclo de vida (MAGALHÃES, 1981).

A combinação de fatores adversos inegavelmente tem contribuído para que a pesca do camarão se torne menos lucrativa e, portanto, menos atraente. Ao mesmo tempo, tem exercido uma pressão positiva, no sentido de que seja dispensada à aquicultura pesca uma maior atenção por parte dos setores públicos e privados, que passaram a considerar o cultivo de camarões marinhos, como uma opção válida, técnica e econômica. Devido a isto, poderia-se aumentar a produção e, desse modo, atender a demanda que se apresenta sempre crescente nos dias atuais (MACHADO, 1988).

O cultivo de camarões marinhos teve sua origem no Sudeste Asiático onde, por vários séculos, fazendeiros capturavam pós-larvas e juvenis de peneídeos em ambientes naturais para o cultivo em viveiros artificiais (MACHADO, 1988) e (ROSENBERRY, 1994).

O cultivo moderno de camarões, tal qual o conhecemos, originou-se na década de 30, quando o pesquisador japonês Motosaku Hudinaga, obteve a desova do *Peneaus japonicus* Bete em laboratório e, anos depois, completou o desenvolvimento do, estágio larval até pós-larva (HUDINAGA, 1942; SHIGUENO, 1975; GOMES, 1986 e IGARASHI, 1995).

A carcinicultura marinha, foi um dos ramos da aquicultura mundial que mais cresceu nos últimos anos, tendo a sua participação na produção mundial de camarões, evoluído de menos de 200.000 ton./ano em 1984 para

mais de 900.000 ton./ano em 1994 (FAO, 1996). Hoje, somam mais de 100 os países que cultivam racionalmente camarões peneídeos. Dentre os que mais se destacam na exploração deste recurso pesqueiro, encontram-se: Indonésia, Vietnã, China, Equador, Índia, Tailândia e Taiwan. Os lucros obtidos com a comercialização desse crustáceo atingiram cifras de 6 bilhões de dólares anuais em 1994. Nas América existem, Estados Unidos, México, Honduras, Panamá, Colômbia e Peru e Equador, grandes empreendimentos relacionados com o cultivo de camarões (MACHADO, 1988; GOMES, 1986).

No Brasil, as pesquisas sobre o cultivo de camarões marinhos tiveram início na Universidade Federal de Santa Catarina por volta de 1970 (MIÑO, 1972). Quando obteve-se pós-larvas do camarão branco *Peneaus shimitti*, em laboratório. Posteriormente, surgiram estudos com: *P. japonicus*, *P. stylirostris*, *P. monodon*, e *P. vannamei* (espécies exóticas), *P. brasiliensis*, *P. astecus* e *P. subtilis* (nativas) (MACHADO, 1988; GOMES, 1986; CAMPOS, 1995).

O Brasil é um dos países do mundo que detém o maior potencial para exploração da carcinicultura marinha devido à suas condições climáticas altamente favoráveis, especialmente nas Regiões Norte e Nordeste. No entanto, existe a falta de uma política setorial de estímulos e incentivos, para atração de investimentos e tecnologia para a aquicultura. Existem atualmente, apenas cerca de 3.800 ha de viveiros de engorda de camarões em operação no Brasil, sendo que diversos hectares de viveiros estão em fase de implantação.

O Nordeste brasileiro é a Região que apresenta as condições mais adequadas para essa atividade, por apresentar um clima favorável ao cultivo de várias espécies (exóticas e nativas), e uma ótima qualidade de suas águas em termos de temperatura e salinidade e vastas áreas estuarinas ricas em fito e zooplâncton e condições ideais de salinidade e temperatura. Além disso, possui uma boa infra-estrutura básica, tais como, portos e aeroportos, energia elétrica, comunicações, indústrias de processamento (ROCHA, 1993).

A carcinicultura no Nordeste teve início a partir do ano de 1980, com o cultivo das espécies *P. subtilis* e o *P. shimitti*. Nessa época, cultivadores

enfrentavam baixos índices de produtividade e ciclo irregulares de produção de produção, decorrente da carência de pós-larvas de *P. japonicus* e da instabilidade desta espécie às condições ambientais do Nordeste (MACHADO, 1988; NUNES, 1995).

A partir de 1992, o quadro mudou substancialmente, pela introdução da espécie *P. vannamei*, e a implantação de indústrias de insumos básicos, como as de pós-larvas e rações, chegando a uma produção em torno de 2.420 ton./ano em 1995, (GUERRILHAS, 1995; MAIA, 1996).

Através de altos e baixos que vem envolvendo essa atividade, alguns Estados nordestinos vem-se destacando na produção de camarões marinhos em cativeiro, tais como, o Maranhão, o Piauí, o Rio Grande do Norte, a Bahia e o Ceará.

O Estado do Ceará ainda não despontou como um grande produtor, apesar de sua grande potencialidade, devido a sua extensão costeira, disponibilidade de espécies nativas, clima adequado, potencial de mão-de-obra e áreas apropriadas ao cultivo. Segundo GESTEIRA *et al.*, (1996) existem aproximadamente 6.405 ha de áreas propícias para este tipo de cultivo, sendo 2.561 ha de mangue que poderiam ser utilizados para a produção de camarão, gerando uma receita anual em torno de US\$ 60 milhões/ano, e milhares de empregos diretos e indiretos. O grande problema dos cultivos tradicionais de camarões peneídeos é que os viveiros semi-escavados são instalados em áreas de manguezais ou influenciadas por marés, sendo que muitos destes projetos são instalados sem relatórios de impacto ambiental, tendo como consequência previsível o desequilíbrio dos ecossistemas dos manguezais.

Mundialmente, existem diversos trabalhos que fazem referências ao cultivo de peixes em gaiolas flutuantes (DUBON, 1997). Sendo, poucas as referências bibliográficas que fazem menção ao cultivo de camarões em gaiolas flutuantes. Contudo o cultivo em tanques-rede é uma alternativa bastante promissora em sistema superintensivo de na engorda de organismos aquáticos. Assim a descoberta da estocagem ideal de camarões marinhos, neste tipo de sistema, seria um passo a mais para se atingir uma produção máxima por área de engorda.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Rio Timonha, Chaval-CE, distante cerca de 390 km de Fortaleza-CE, na seguinte coordenada geográfica (obtida com um GPS Garmin): Latitude 03° 00' 06" S e Longitude 41° 08' 19" S (FIGURA 1). Os tanques-rede foram confeccionados artesanalmente, constituídos de telas plásticas (ϕ 2mm e 5mm) unidas com fio poliamida multifilamento torcido 210/12 e armação de madeira (FIGURA 2). Os flutuadores foram feitos com tubos PVC (6 m de comprimento e ϕ 100mm), tendo suas extremidades vedadas com tampão (FIGURA 3). As estruturas de fundeamento foram feitas em concreto armado (\cong 60 Kg) com dois orifícios centrais, onde passaram cabos de polietileno (ϕ 6 mm) usados para a amarração dos tanques-rede (FIGURA 4). O experimento constou de dois (02) tratamentos, cada um com três (03) repetições, cuja duração foi de 45 dias. Cada repetição foi composta de dois tanques-rede, um berçário (1,6m x 1,6m x 0,8m - TM 2,0 mm - 2,0 m³), que foram instalados dentro dos tanques-rede de maior porte (2,0m x 2,0m x 1,0m - TM 5,0 mm - 4,0 m³).

Os tanques-rede e as estruturas de fundeamento utilizados no experimento foram confeccionados em um porto de apoio e, posteriormente, transportados num barco motorizado para o Porto do Remanso (FIGURAS 5 e 6), onde foram descarregados e montados (FIGURAS 7 e 8). Após os tanques-rede estarem prontos (FIGURA 9), as estruturas de fundeamento foram montadas no estuário, com profundidade mínima de 4m (maré baixa) e máxima de 12 m (maré alta), entre o fundo do tanque-rede e o substrato, de maneira que a pressão das marés de enchente e vazante fossem nas cabeceiras dos tanques. Após a localização correta das estruturas de fundeamento, os

tanques-rede foram levados e fundeados em seus respectivos locais (FIGURAS 10 e 11).

Os camarões da espécie *Penaeus sp.*, foram capturados no Rio Timonha, Chaval-CE, com redes de arrasto com malha (ϕ 5mm), sendo estocados em estruturas flutuantes (FIGURAS 12 e 13), contados individualmente e acondicionados em seus respectivos tanques-rede de acordo com a densidade de estocagem (400 ou 500 camarões/m³) (FIGURA 14). Oportunidade em que foi verificado uma maior incidência da espécie *P. subtilis*.

Após a estocagem, 10 % dos indivíduos foram medidos biometricamente em comprimento, utilizando-se de um ictiômetro com precisão de 0,1 cm, e em peso, utilizando-se uma balança digital com capacidade máxima de 6 kg. As amostragens foram realizadas quinzenalmente, utilizando-se 10 % dos indivíduos/tanque-rede.

Durante os primeiros 14 dias de tratamento, os camarões foram alimentados com ração contendo 30 % de proteína bruta, a base de milho, soja e um complexo de vitaminas e sais minerais, sendo a quantidade de ração ofertada equivalente a 10% da biomassa dos camarões/dia, ministradas duas vezes/dia (manhã e tarde).

A partir do 15º dia, os camarões passaram a ser alimentados com a mesma dieta, contudo foi feita a inclusão de peixe descamado, eviscerado e triturado, sendo a quantidade de alimento ofertado equivalente a 10 % da biomassa (5 % de ração contendo 30 % de proteína bruta + 5 % de peixe descamado, eviscerado e triturado) dos camarões/dia. Entre o 31º e o 45º dia, a quantidade de alimento foi diminuída para 5 % da biomassa (2,5 % de ração contendo 30 % de proteína bruta + 2,5 % de peixe descamado, eviscerado e triturado) dos camarões/dia.

Ao final do experimento, foi realizado a contagem dos camarões e obtenção dos pesos e comprimentos médios. Posteriormente foi feito o cálculo do ganho de peso total (peso inicial - peso final) e diário (ganho de peso total/dias de cultivo), sobrevivência (nº de camarões na última despesca/nº de camarões estocados) e produtividade em kg/m³/tempo de cultivo.

A taxa de crescimento específico (G, % de peso do corpo/dia), foi calculada a partir de $G = 100 \times (\ln W_f - \ln W_i)/t$, onde W_f = peso médio no final do período, W_i = peso médio no início do período, t = tempo em dias do período (Ricker, 1975). O ganho de peso médio diário (MDWG, g/dia), foi calculado a partir de $MDWG = (W_f - W_i)/t$.

O consumo de ração durante o intervalo de amostragem foi expresso como o percentual da biomassa média durante o intervalo, sendo o consumo para a duração do presente experimento a média de todos os intervalos de amostragem (Watanebe *et al.*, 1990). A eficiência alimentar (AE), foi calculada como:

$$FE = 100 \times \text{ganho de peso úmido (g)} / \text{ração fornecida em (g)}.$$

Os parâmetros físico-químicos da água (pH, temperatura e salinidade), foram determinados quinzenalmente em todos os tanques-rede, entre 11:00 e 12:00 (FIGURA 15). A medição do pH foi realizada a 0,5 m de profundidade, usando um medidor de pH (modelo F - 1002). A temperatura (°C) foi medida com um termômetro de mercúrio Arba com escala de 0 e 100, enquanto que a salinidade foi medida da com um refratômetro Atago (S/mil: 0 a 100 ‰).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os camarões peneídeos foram estocados com pesos médios de $1,13 \pm 0,11\text{g}$ e $1,13 \pm 0,23\text{ g}$ e comprimentos médios de $5,03 \pm 1,09\text{ cm}$ e $4,8 \pm 1,2\text{ cm}$, nas densidades 400 e 500 camarões/ m^2 , respectivamente. Ao final dos 45 dias de cultivo, os camarões foram despescados com pesos médios de $2,37 \pm 0,44\text{g}$ e $2,09 \pm 0,21\text{ g}$ e comprimentos médios de $6,60 \pm 1,32\text{cm}$ e $5,89 \pm 1,10\text{ cm}$, nas densidades 400 e 500 camarões/ m^3 , respectivamente, implicando que na densidade de estocagem de 400 camarões/ m^2 houve o melhor ganho de peso (TABELA 1). MARQUES *et al.* (1997), após 60 dias de cultivo, obteve os seguintes resultados: peso médio de $2,57 \pm 0,54\text{g}$ e $3,01 \pm 0,59\text{ g}$, utilizando o camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*, em densidades de estocagem de 50 camarões/ m^2 em viveiros. A eficiência alimentar não foi possível de ser calculada, visto que, devido a baixa sobrevivência, o peso total final foi inferior ao inicial (TABELA 1). A sobrevivência encontrada no presente experimento ficou entre 38,96% a 37,26% (TABELA 1). MARQUES *et al.* (1997) encontrou em um cultivo utilizando camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*, uma sobrevivência de $85 \pm 09\%$, em gaiolas berçários de 2m x 1m x 1m. A baixa sobrevivência pode ser explicada pela presença de alguns crustáceos e peixes carnívoros encontrados dentro dos tanques-rede e também devido o diâmetro da malha da tampa dos tanques-rede ser maior do que o das laterais, possibilitando a passagem dos camarões quando saltavam (durante a alimentação), ficando alguns retidos em cima das tampas com consecutiva morte.

Durante as quatro (04) análises limnológicas realizadas durante o experimento, tanto dentro como fora dos tanques-rede, o pH da água

apresentou-se bastante homogêneo, ficando na faixa de 7,8. Segundo MACHADO, (1988), a faixa ótima para o cultivo é de 7,7 a 8,5. A temperatura da água, durante as quatro (04) análises limnológicas realizadas durante o experimento, tanto dentro como fora dos tanques-rede, apresentou-se bastante homogênea, ficando na faixa de 29,8 °C, estando no intervalo ótimo para o cultivo de camarões. Em cultivo de camarões na Região Nordeste os melhores desempenhos são obtidos em temperaturas entre 24 a 30 °C, segundo MACHADO (1988). Durante as quatro (04) análises limnológicas realizadas durante o experimento nos tanques-rede, a salinidade da água ficou na faixa de 45 ‰, estando no intervalo ótimo para o cultivo de camarões peneídeos. Em cultivo de camarões na Região Nordeste os melhores desempenhos são obtidos em salinidades entre 30 e 36 ‰, MACHADO (1988). No entanto, Nunes (1995), afirma que na Região Nordeste os níveis de salinidade em certas épocas do ano podem ser superiores a 40 ‰, sendo que as espécies nativas *P. subtilis* e *P. schimtti* podem tolerar melhor esses níveis de salinidade.

TABELA 1 - Resultados de cultivos de crescimento em comprimento e peso de camarões peneídeos estocados em tanques-rede de 4m³, nas densidades de 400 e 500 camarões/m³ durante 45 dias de cultivo.

Medições	Tratamentos ¹ (camarões/m ³)	
	400	500
ESTOCAGEM		
Peso total (kg/tanque-rede)	1,81 ± 0,18	2,26 ± 0,46
Peso médio (g)	1,13 ± 0,11	1,13 ± 0,23
Comprimento médio (cm)	5,10 ± 1,20	4,80 ± 1,20
DESPESCA		
Peso total (kg/tanque-rede)	1,53 ± 0,80	1,57 ± 0,36
Peso médio (g)	2,37 ± 0,44	2,09 ± 0,20
Comprimento médio (cm)	6,60 ± 1,32	5,89 ± 1,10
GANHO DE PESO		
G ² (% de peso do corpo/dia)	1,57 ± 0,54	1,17 ± 0,52
Ganho médio de peso (g)	1,24 ± 0,55	0,96 ± 0,08
Ganho médio de peso (g/dia)	0,03	0,02
Produtividade (kg/tanque-rede/cultivo)	0,28	0,69
SOBREVIVÊNCIA (%)	38,63	37,26
AE³ (%)	3,03	-
PRODUTIVIDADE (kg.m ³ /cultivo)	0,38	0,39
Consumo total de ração (kg/cultivo)	9,23	10,45

²G: Taxa de crescimento específico;

³FE: Eficiência alimentar;

¹Valores referentes as médias aritméticas (para alguns calculou-se o desvio padrão).

4. CONCLUSÕES

Com a finalização do presente trabalho, as seguintes conclusões foram obtidas:

1. A baixa eficiência alimentar observada neste trabalho poderá ser atribuída ao fato do uso de rações inadequada para as espécies/experimento, podendo ser solucionada com o desenvolvimento de rações específicas, utilizando ingredientes encontrados na região, tais como, algas marinhas, moluscos, crustáceos e peixes;
2. Já a baixa sobrevivência poderá ser atribuída, possivelmente, ao uso de tanques-rede fabricados com telas de má qualidade evitada com isso um possível rompimentos e/ou entrada de carnívoros e competidores nos tanques.
3. Devido a grande importância deste trabalho e aos resultados insatisfatórios, principalmente no que se refere a altas mortalidade dos indivíduos cultivados, torna-se impossível a determinação de uma densidade de estocagem ideal. Sendo necessário novos repetição para que se possa atingir um objetivo satisfatório
4. Foi verificado uma maior incidência do camarão rosa *Penaeus subtilis* nos tanque-rede, em relação as outras espécies capturadas.
5. A salinidade da água de cultivo foi bastante elevada durante a realização do experimento. No entanto, a temperatura e pH estiveram dentro dos padrões ideais para o cultivo de camarões marinho na Nordeste brasileiro.

SUMÁRIO

O cultivo comercial de peixes em tanques-rede data da década de 50, tendo sido o grande responsável pelo aumento pela produção pesqueira aquícola nos últimos 20 anos. Pesquisas relacionadas com o cultivo de camarões em tanques-rede são quase que inexistentes. O presente trabalho tem como objetivo verificar a densidade de estocagem ideais de camarões marinhos em tanques-rede, em regiões estuarinas do Estado do Ceará. Os camarões foram capturados no Rio Timonha, Chaval-CE, com o auxílio de redes de arrasto e estocados em tanques-rede ($2,0 \times 2,0 \times 1,0 - 4,0\text{m}^3$, TM 5,0 mm), garantindo maior resistência durante as oscilações de marés. As densidades de estocagem iniciais foram de 400 e 500 camarões/ m^3 , sendo que foram instalados 6 tanques-rede, tendo o experimento constado de 02 tratamentos, com 03 repetições e duração de 45 dias. E após 30 dias quantidade de ração ofertada equivalente a 5% da biomassa dos camarões/dia, ministrados duas vezes/dia (manhã e tarde). Ao final dos 45 primeiros dias de tratamento, os camarões tiveram um ganho médio de peso de $1,24 \pm 0,55$ g a $0,96 \pm 0,08$ g nas densidades de 400 e 500 camarões/ m^3 . a baixa sobrevivência ficou entre 38,63 % a 37,26 % nas densidades de 400 e 500 camarões/ m^3 , dado a presença da grande quantidade de predadores e escape pela parte superior dos tanques-rede.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- CAMPOS, A. A. Crustáceos decápodes do Nordeste brasileiro - Lista sistemática e guia de identificação das espécies de interesse comercial. Dissertação apresentada ao Departamento de Eng. de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Eng. de Pesca. Fortaleza-Ce, p.169, 1995.
- DUBON, J.A M. Ensaio sobre o cultivo de machos revertidos de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (L.,1766), em gaiolas flutuantes, em pequenos açudes do Estado do Ceará . Dissertação apresentada ao Departamento de Eng. de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Eng. de Pesca. Fortaleza-Ce, p.24, 1997.
- FAO/FIDE. Aquaculture production statistics. Circular de Pesca. Roma-Itália, v. 8, n. 815, p.19, 1994 - 1995.
- FILHO, E. A.,ROCHA, P. I. Carcinicultura marinha: estudo de viabilidade técnica e econômica. **Panorama da aquicultura**. Rio de Janeiro, v. 4, n.24, p.14 - 17. Julho/agosto, 1994.
- GESTEIRA, T. C. V., MARQUES, L. C., MARTINS, P. C. C., NUNES, A. J. P. Situação atual da carcinicultura marinha no Estado do Ceará. In: WORKSHOP DO ESTADO DO CEARÁ SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO. Anais: GECMAR, Fortaleza-Ce p. 01 - 09, 1996.

- GOMES, L. A. O. Cultivo de crustáceos e moluscos. São Paulo, Ed. Nobel, p. 225, 1986.
- GUERRELHAS, A. C. B. Como anda a carcinicultura de camarões marinho no Brasil **Panorama da Aquicultura**, v. 5, n. 29, p. 12 - 14, Maio/junho, 1995
- HUDINAGA, M. Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus* BATE. Jap. Jour. Of Zool. V. 2, n. 10, p. 305 - 425, 1942.
- IGARASHI, M. A. Estudo sobre o cultivo de camarões marinhos: Fortaleza-Ce: Ed. Sebrae, p.66, 1995.
- MACHADO, Z. L. Camarão marinho, cultivo, captura, conservação e comercialização. Refice -Pe, SUDENE/PRN, ed. II, p.1 - 249, 1988.
- MAGALHÃES, P. M. S. Reprodução em cativeiro de camarões peneídeos. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. p. 19, 1981.
- MAIA, E. P. Camarão marinho: cresce o cultivo de camarões marinhos. **Panorama da Aquicultura**, v. 6, n. 37, p. 24 - 25, set/out 1996
- MARQUES, H. L. A. *et al.*, Efeito de dois tipos de manejo alimentar sobre o ganho de peso e sobrevivência de camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii* DE MAN, 1900, estocados em gaiolas-berçário. X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA. Guarapari - ES, p. 53, 1997.
- MINO, D. B. G. I. O cultivo de camarão sugpo (*P. monodon*, Fabbbricius, 1978): relatório de viagem. Iloilo. Southeast Asian Fisheries Development Center, 1976.

- NUNES, A. J. P. *Penaeus subtilis*: Dieta e manejo alimentar em viveiros de cultivo semi-intensivo no Nordeste. **Panorama da Aquicultura**, v. 5, n. 32, p. 10-14, nov/dez., 1995.
- PEDINI, M. Penaeid shrimp culture in tropical developing countries fishery resources office. Inland Water Resources and Aquaculture Service. Cifa Technical Paper, 9, 1983.
- ROCHA, I. P. Brasil: a hora e a vez da carcinicultura marinha. **Panorama da aquicultura**. Rio de Janeiro, v. 3, n.17, p.8 - 9. Maio/junho, 1993.
- RICHER, W. E. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board. Can. 191, 1975.
- ROSENBERRY, B. Camarão marinho: cultivo passo a passo. **Panorama da aquicultura**. Rio de Janeiro, v. 4, n.23, p.14 - 18. Maio/junho, 1994.
- SHIGUENO, K. Shrimp culture in Japan. Japan Puplication Trading Co., Box 787, White Plains, N. Y. p. 133, 1975.
- WATANEBE, W. O.; CLARK, J.H; DUNHAM, J.B; WICKLUND, R.I. and OLLA, B.L. Culture of Florida red tilapia in marine cage: the effect of stocking density and dietary protein on growth. **Aquaculture**. v. 90 p. 205 - 215, 1990.
- WINCKINS, J. F. Prawn biology and culture. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. N. 14, p.435 - 507, 1976.



FIGURA 2- Vista frontal dos tanques-rede, um berçário (1,6 x 1,6 x 0,8 m - TM 2,0 mm - 2,0 m³), o qual foi instalado dentro de um tanque-rede de maior porte (2,0 x 2,0 x 1,0 m - TM 5,0 mm - 4,0 m³), constituídos de telas plásticas unidas com fio poliamida multifilamento torcido (210/12).



FIGURA 3- Estruturas de flutuação dos tanques-rede, feitas com tubos de PVC (6m de comprimento e ϕ 100mm), tendo suas extremidades vedadas com tampão.



FIGURA 4- Estruturas de fundeamento feitas em concreto armado ($\cong 60$ kg) com dois orifícios centrais, por onde eram colocados os cabos de polietileno ($\phi 6$ mm).



FIGURA 5- Tanques-rede sendo transportados numa canoa para o Porto do Remanso.



FIGURA 6- Tanques-rede e estruturas de fundeamento sendo transportadas num barco motorizado para o Porto do Remanso.



FIGURA 7- Tanques-rede, estruturas de flutuação e fundeamento sendo descarregados no Porto do Remanso.



FIGURA 8- Amarração dos flutuadores nos tanques-rede no Porto do Remanso.



FIGURA 9- Tanques-rede em fileiras de dois em dois, prontos para serem instalados no local de cultivo.



FIGURA 10- Tanques-rede sendo transportados para o local de fundeamento.



FIGURA11- Tanques-rede fundeados no Rio Timonha, Chaval-CE, prontos para o experimento.



FIGURA 12- Captura dos camarões *Penaeus* sp. utilizados no experimento, no Rio Timonha, Chaval-CE, com redes de arrasto com malha (ϕ 05mm).



FIGURA 13- Acondicionamento temporário dos camarões durante a captura em estruturas flutuantes.



FIGURA 14- Contagem individual dos camarões e estocagem nos tanques-rede de acordo com suas respectivas densidades.



FIGURA 15- Análises limnológicas (pH, temperatura e salinidade) quinzenais da água, dentro e fora dos tanques-rede.