



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

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SOBRE OS ASPECTOS GERAIS DA
LARVICULTURA DO CAMARÃO GIGANTE DA MALÁSIA, *Macrobrachium*
rosenbergii (De Man 1879), REALIZADO NO LABORATÓRIO DO DNOCS

RENATO DELLABARBA

**Trabalho apresentado ao Departamento de
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,
Como parte das exigências para obtenção
do Título de Engenheiro de Pesca.**

FORTALEZA – CEARÁ

1998/2

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)

D397 Dellabarba, Renato.

Relatório do estágio sobre os aspectos gerais da Larvicultura do camarão gigante da Malásia, *Macrobrachium Rosenbergii* (de Man 1879), realizado no laboratório do DNOCS / Renato Dellabarba. – 1998.

33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1998.

Orientação: Prof. Dr. Marco Antonio Igarashi.

1. Camarões - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Adj. Dr. Marco Antonio Igarashi
-ORIENTADOR-

Engenheira de Pesca – (DNOCS) Sandra Maria Xavier Pinheiro
-ORIENTADORA TÉCNICA-

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adj. JOSÉ JARBAS STUDART GURGEL

Prof. Adj. JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA

Prof. Subst. ALDENEY ANDRADE SOARES FILHO

VISTO:

Prof. Adj. Dr. Pedro de Alcântara Filho
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

Prof. Adj. Luís Aragão Pessoa
CORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Dr. Marco Antonio Igarashi pelo incentivo e apoio na realização deste relatório.

A orientadora técnica, Engenheira de Pesca Sandra Maria Xavier Pinheiro, do Laboratório de larvicultura/DNOCS.

As Engenheiras de Pesca Simone Cardoso Façanha e Vera Lúcia Bezerra.

A técnica de laboratório Regina Célia Santos e ao médico veterinário Vicente de Assis Feitosa.

A todos os funcionários da empresa SERVAL que prestaram serviços durante o tempo da realização do estágio

Aos professores José Jarbas Studart Gurgel, José William Bezerra e Silva e Aldeney Andrade Soares Filho por terem aceito participarem da banca examinadora e na análise deste relatório.

Aos professores, funcionários e estudantes do Curso de Engenharia de Pesca.

Aos colegas José de Arimatéa Rodriques e Jeferson M. Penafort pela oportuna contribuição.

E a todos os colegas do Centro de Tecnologia em Aqüicultura – (C.T.A.), do Departamento de Engenharia de Pesca/UFC.

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Resultados encontrados nos tanques de pré –cultivo de larvas do camarão da Malásia.	17
TABELA 2 - Resultados encontrados nos tanques de cultivo cultivo de larvas do camarão da Malásia.	17
TABELA 3 - Resultados das análises físico-químicas realizados nos tanques de pré – cultivo de larvas do camarão da Malásia.	18
TABELA 4 - Resultados das análises físico- químicas realizados nos tanques de cultivo de larvas de camarão da Malásia.	18
TABELA 5 - Resultados das análises dos compostos nitrogenados dos tanques de pré – cultivo do camarão da Malásia.	19
TABELA 6 - Resultados das análises dos compostos nitrogenados dos tanques de cultivo de larvas do camarão gigante da Malásia.	19
TABELA 7 - Fórmula de alimento artificial para larvas do <i>M. rosenbergii</i>	20
TABELA 8 - Tabela usada para determinação da quantidade <i>Artemia</i> e alimento suplementar (Unversidade do Mississippi).	21

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 - Captura de fêmeas ovadas em viveiros com a utilização rede arrasto.	22
FIGURA 2 - Fêmeas do <i>M. rosenbergii</i> em três níveis diferente de desenvolvimento embrionário.	22
FIGURA 3 - Veículo equipado com tanque e aeradores, utilizado para transporte de fêmeas ovadas.	23
FIGURA 4.-Estrutura feito de tela para separar as fêmeas das larvas recém eclodidas.	23
FIGURA 5.-Vista superior dos tanques de eclosão ou maternidade.	24
FIGURA.6.-Vista parcial das caixas auxiliares de abastecimento.	24
FIGURA 7.-Laras sendo transferidas por processo de sifonamento.	25
FIGURA 8.-Esterilizaçãodas larvas com tiomersal.	25
FIGURA 9 - Amostra volumétrica de 250 ml retiradas de baldes de 10 litros para o processo de contagem.	26
FIGURA 10 - Funcionários do laboratório fazendo contagem das larvas.	26
FIGURA 11 - Vista superior dos tanques de pre'-cultivo.	27
FIGURA.12.-Vista superior dos tanque de cultivos, mostrando estruturas de abastecimento e aeração.	27
FIGURA.13.-Cistos de <i>Artemia</i> sendo colocados em bacias plástica com auxílio de um puçá.	28
FIGURA 14 - Cistos de <i>Artemia</i> sendo colocadas em incubadeiras cônicas de 60 litros.	28
FIGURA.15.-Preparado alimentar inerte (coma), e seus ingredientes.	29
FIGURA.16.-Peneiras granulométricas de malhas 0.50 à 10 mm, utilizado para fracionar o alimento suplementar.	29

RESUMO

A Carcinicultura surge como uma grande alternativa para a produção de crustáceos e a preservação de suas populações naturais. O camarão da Malásia, representa 5.5% da produção mundial e o Brasil ostenta a 6ª posição na produção do *M. rosenbergii*. O Laboratório de larvicultura do DNOCS possui estruturas para a produção de pós-larvas tais como: galpão com: tanques de reproduzíveis, tanques de pré - cultivos, tanques de cultivo; setor para preparo de alimento onde se processa o alimento suplementar (coma); laboratório de análises físico-químicas, microscópio, incubadeiras para a eclosão de *Artemia*; sala de expedição de larvas e setor administrativo. O trabalho de acompanhamento da produção de pós-larvas desenvolvido no laboratório se limitou à rotina diária como: leitura de temperatura, coleta de amostras de água para análise físico-químicas; e amostras de larvas para análise de estágios larvais no microscópio, contagem de larvas, administração de alimentos, esterilização, sifonamento, troca de água. Os resultados obtidos nos tanques selecionados para o acompanhamento, foram considerados satisfatórios quando comparados com publicações de outros autores. A sobrevivência ficou em torno de 49,25 %; a salinidade foi 13.6 ‰; a temperatura 28.0 °C ; o valor para pH foi de 8.4 .Em relação à amônia, os valores variaram de 0.02 à 0.06 mg/ l, e para o nitrito variaram de 0.02 á 0.09 mg/ l. Os resultados para alimentação foram: gastou-se, 20.40 g de *Artemia* para produzir um milheiro de pós-larvas. Em relação à alimentação suplementar, gastou-se em torno 190 g para produzir um milheiro.

1. INTRODUÇÃO

O camarão é classificado como um produto nobre tanto pelo seu valor proteico bem como pelo seu sabor. A maior parte destes animais fornecidos para atender a demanda mundial, são produtos direto das explorações de populações naturais que já estão passando por um processo de esgotamento total. Somam-se a esse fator, a destruição dos ecossistemas costeiros e a poluição dos mares e rios. Desta forma a carcinicultura surge como uma grande alternativa para a manutenção da produção desses crustáceos e a preservação de suas populações naturais. Dentre os organismos aquáticos cultiváveis, o camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) tem se destacado bastante por reunir determinados atributos que justificam seu alto potencial para cultivo.

Suas qualidades como organismo cultivável são: crescimento rápido, fácil reprodução em cativeiro, comportamento dócil e carne com boa textura e sabor (Lobão & Rojas, 1986).

Natural do Sul e do Sudeste Asiático e com ocorrências na Oceania e ilhas do Pacífico, o *M. rosenbergii* foi introduzido em vários países e é atualmente o organismo de água doce mais utilizado para cultivo em todo mundo (Valenti 1987).

Os primeiros estudos sobre o *M. rosenbergii* foram realizados em 1959 pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Aquicultura (FAO) . conveniado com o Instituto de Pesquisas Pesqueiras da Malásia (Mendes, 1986)

Surge em 1961, os primeiros estudos técnicos e biológicos do M.

rosenbergii no que diz respeito à sua reprodução em cativeiro (Ling,1967);(Ling & Costello,1976), conseguem pela primeira vez a criação desses camarões, desde a fase larval até a fase adulta .

Levado para o Havaí em 1965, foi desenvolvido técnica para a produção de pós-larvas em larga escala (Fujimura, 1972 e1974).

No Brasil, conhecido como gigante da Malásia, ou pitú havaiano ,foi introduzido em 1978 cerca de 800 matrizes oriundas do Havaí pelo Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco onde se deu os primeiros estudos sobre a espécie (Vieira,1991)

Em 1980 a Estação Experimental de Guaratiba, vinculada à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro, inicia pesquisas biológicas e técnicas com 1000 reprodutores do *M.rosenbergii* importados dos Estados Unidos, obtendo excelentes resultados.

Nos inícios dos anos 80, o cultivo no Brasil passa a adquirir um conceito mais comercial quando ocorreu a adaptação da tecnologia de produção em massa de pós-larvas por dois institutos de pesquisa na área governamental que iniciaram o fomento do cultivo para o *M.rosenbergii* (Borba *et al.*1993). Em 1982, a Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA- constrói um laboratório de produção de pós-larvas cujo principal objetivo era o de fomentar o cultivo (Cavalcanti *et al.* 1986).

Em 1987, através do convênio SUDENE/DNOCS PGE -31/87, o Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering - Pentecostes -CE, recebe pós-larvas adquiridas no município de Pendências - RN, para estudos de aclimatização (Pinheiro *et al.* 1988).

Já no ano de 1991, o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca - DNOCS- resolve atuar na área de carcinicultura criando o primeiro laboratório de larvicultura de camarão no estado do Ceará, cujo objetivo era o de fomentar o cultivo com grande oferta de pós-larvas, visto que o setor produtivo de camarão não estava muito satisfeito, pois encontrava muitas dificuldades no sentido da obtenção de pós-larvas. O produtor insatisfeito tendo que adquirir

as pós-larvas em outros estados, o que onerava o preço do produto final, se sentia bastante desmotivado em continuar investindo neste segmento produtivo. O *M. rosenbergii* representa 5.5% da produção mundial de crustáceos. No mundo todo são produzidos 2.200000 toneladas anuais sendo que 700.000 toneladas anuais são produzidas em viveiros, aproximadamente 35.000 toneladas são camarões de água doce.

Na atualidade, o Brasil ostenta o 6^o lugar como produtor mundial de *M. rosenbergii* perdendo para Vietnã, Taiwan, Tailândia, Índia, e Equador (Valenti, 1996).

O objetivo deste relatório é descrever os procedimentos e etapas envolvidos na produção de pós-larvas do Laboratório de Larvicultura/DNOCS, durante a realização do estágio.

2. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Larvicultura de Camarão do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas -DNOCS- no período de 20 de outubro à 03 de dezembro de 1997. Localizado em Fortaleza-CE, o laboratório produz em sistema aberto, pós-larvas do *Macrobrachium rosenbergii*, também conhecido como camarão gigante da Malásia. O trabalho inicia-se relatando desde o processo de captura das fêmeas ovadas em viveiros, passando pela aclimatização e desova das mesmas; pré-cultivo e cultivo de larvas e expedição de pós-larvas.

Para acompanhamento e monitoramento do processo de produção de pós-larvas foram selecionados os tanques de pré-cultivo (P_1, P_2, P_3 e P_4) e os tanques de cultivos (C_1, C_2, C_3 e C_4), onde basicamente foi realizado todo o trabalho.

As fêmeas ovadas do *M. rosenbergii* são todas provenientes do viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolfo Von Ihering-DNOCS-Pentecoste -CE. As fêmeas ovadas pesam em média 25g, e tem aproximadamente 5 meses. Sua captura no viveiro foi feita por meio de rede de arrasto (FIGURA 1).

Alguns critérios são considerados na seleção das fêmeas ovadas: A coloração dos ovos é muito importante, pois deve se dar prioridades àquelas que apresentam ovos de coloração marrom escuro pois essas apresentam um avançado desenvolvimento embrionário o que significa dizer que a eclosão dos ovos se processará em dois ou tres dias. (FIGURA 2).

O peso é outro critério importante , deve se escolher as fêmeas que

tem maior números de ovos nos pleópodos .

O transporte das fêmeas ovadas até o laboratório de larvicultura é feito utilizando um veículo equipado com tanques de fiberglass e um sistema de sopradores que garantem uma aeração constante (FIGURA 3). No laboratório, as fêmeas ovadas são desinfetadas mediante a inclusão numa solução de tiomersal a 0,02 ppm por 10 minutos. A seguir são transferidas para os tanques de manutenção das matrizes (F_1 e F_2), destinados propriamente à aclimatização e amadurecimento de algumas. A medida que as fêmeas vão amadurecendo, elas vão sendo transferidas os tanques de eclosão ou maternidade.

O tanque maternidade ou de eclosão se caracteriza por ser construído de alvenaria, tendo um formato retangular de área de $1,5 \text{ m}^2$, profundidade de 1 metro e lâmina d'água de 0,80 m. O mesmo é dividido em dois compartimentos por uma tela de abertura de 1 cm (FIGURA 4). Um dos compartimentos é pintado com tinta epoxi preta onde as fêmeas permanecem retidas, o outro compartimento pintado de epoxi branco abrigará as larvas que migrarão espontaneamente atraídas pela luminosidade. A separação faz-se necessária para evitar a predação das larvas pelas fêmeas. O Laboratório de Larvicultura, possui quatro tanques de eclosão ou maternidade (FIGURA 5) os quais são abastecidos por águas provenientes da caixa de mistura cuja salinidade é mantida entre 12 à 16 ‰, também possuem um sistema de aeração e drenagem independentes. Cada m^2 do tanque pode abrigar até 100 fêmeas.

Possuindo um volume superior à duas vezes à necessidade de água dos tanques de cultivo, a caixa de mistura consegue acumular cerca de 40.000 litros. Essa água é bastante oxigenada e parâmetros como salinidade (‰) temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e pH são rigorosamente controladas antes de ser transferidas para os tanques de criação de larvas. A água que chega à caixa de mistura é proveniente de duas caixas auxiliares (FIGURA 6), sendo uma contendo água doce e a outra contendo água salgada. Juntas tem o mesmo

volume da caixa de mistura.

As larvas ao nascerem no tanque de eclosão, são transferidas por processo de sifonagem para baldes plásticos adaptados lateralmente com uma abertura telada de malha 110 μm (FIGURA 7), cuja finalidade é permitir a retenção das larvas e a drenagem da água, a seguir as larvas são colocadas em baldes plásticos de 10 litros e passam por um período de esterilização (15 minutos) com tiomersal. Amostras volumétricas bem homogêneas de 250 ml (FIGURA 9) são retiradas do balde e colocadas em um recipiente plástico de 1 litro que após completar o volume com água inicia o processo de contagem (FIGURA 10). Pela contagem, estima-se a quantidade de larvas contida em cada balde de 10 litros. Após a contagem de todos os baldes as larvas são transferidas para o tanque de pré-cultivo.

Os tanques de pré-cultivos (FIGURA 11), se caracterizam por serem de alvernaria, possuir formato circular, equipado com sistema de aeração e drenagem, o sistema de abastecimento é feito de forma independente sendo uma entrada de água salobra proveniente da caixa de mistura cuja salinidade é mantida em torno de 12 à 16 ‰ e água doce proveniente de poço ou rede pública; interiormente é pintado com tinta epoxi preta. É utilizado para receber larvas nos 10 primeiros dias após a eclosão, sua capacidade é de 300 a 700 larvas por litro. Após atingirem o décimo dia ou o terceiro estágio larval, as larvas são transferidas para os tanques de cultivos (FIGURA 12), cujas características são as de possuir formato retangular com 6 m² de área, sua capacidade aproximada é de 3.600 litros, interiormente são pintados com tinta epoxi preta, possui um sistema de aeração e drenagem bastante eficientes e seu sistema de abastecimento é feito de forma independente com água proveniente da caixa de mistura (salinidade 12-16 ‰) e água doce tratada, proveniente de poço ou rede pública. A lâmina d'água é sempre mantida a 0,60 m. As larvas permanecem nestes tanques até alcançarem o estágio de pós- larvas quando já estão prontos para serem comercializados. A densidade de estocagem é de aproximadamente 30 larvas

por litros. Permite-se a estocagem de até 100 larvas por litros.

Em relação à alimentação, as larvas foram exclusivamente alimentadas até o 3º estágio com náuplios de *Artemia sp.* de procedência Norte Americana da marca PRIME ARTEMIA e BONNEVILLE ARTEMIA, sendo administrada duas vezes ao dia nos horários das 8:00hs e 16:30hs. Náuplios. A quantidade inicial de *Artemia* é de 2 g por tanque.

A preparação para que os náuplios de *Artemia* se tornem próprias para o consumo das larvas, inicia-se com a pesagem dos cistos, descapsulamento e a colocação dos cistos em incubadoras cônicas de 60 litros durante 24hs com aeração constante para a hidratação e ecloção.

No processo de descapsulamento, os cistos são colocados em bacias plásticas com o auxílio de um puçá (abertura de malha de 76µm) juntamente com 500ml de solução descapsuladora (250ml de hipoclorito de sódio, 250ml de água doce e 12,5g de carbonato de sódio ou cálcio) (FIGURA 13). Após a mudança de coloração, os cistos são lavados com solução de tiosulfato de sódio (1 litro de água doce mais 0.5g de tiosulfato P.A) para imediatamente serem colocadas nas incubadoras contendo água salgada (36 ‰)(FIGURA 14). Recomenda-se colocar algumas pedras de gelo para evitar o aumento de temperatura causado pela reação térmica da solução descapsuladora.

A partir do 4º estágio larval, foi incluído na dieta das larvas, um preparado alimentar inerte (COMA) a base de ovos, peixes, complexo vitamínico, ácido ascórbico lecitina de soja, óleo de peixe e leite em pó (FIGURA 15). De aspecto concentrado e cremoso, é triturado em peneiras granulométricas “GRANUTEST”, cuja malha varia de 0.50 à 1.0mm. O referido preparado alimentar é administrado quatro vezes ao dia nos seguintes horários: 7:30hs ;9:30hs ;11:30hs e 13:30hs. A quantidade inicial do alimento suplementar inerte é de 80g diárias por tanque de cultivo, essa quantidade aumenta a medida que os organismos se desenvolvem. Os náuplios de *Artemia* passa a ser o último alimento do dia sendo administrado às 16:30hs .

Até o 6º estágio larval o preparado alimentar inerte (COMA) é triturado em peneiras de malha 0.50 mm de abertura. A partir do 6º estágio larval até pós-larva, a abertura da malha é de 1.0 mm (FIGURA 16). Diariamente pela manhã, os restos alimentares depositados no fundo dos tanques de cultivo são removidos pelo processo de sifonagem.

As quantidades de *Artemia* e o preparado alimentar inerte (COMA) variam conforme o desenvolvimento larval. Para a aplicação correta destes dois tipos de alimento utilizou-se uma tabela (TABELA 8) elaborada pela Universidade do Mississippi e também utilizou-se de critérios visuais ou seja , cuidar para que não houvesse excedente ou sobras dentro dos tanques Para cada tanque de cultivo, observou-se uma vez ao dia, as variações existentes na água através do monitoramento dos parâmetros físicos, sendo utilizados termômetro para controle da temperatura; refratômetro da marca Bio Marine (escala de 0 à 160 ‰) para a determinação da salinidade e potenciômetro (Micronal modelo B 375) para a determinação do pH. Os compostos nitrogenados foram analisados uma vez ao dia utilizando os seguintes processos: para o nitrogênio amoniacal (amônia) foi utilizado o processo conhecido por nesslerização com leitura colorimétrica-quantitativa. Para cada 5 ml da amostra a ser analisada, colocada no tubo de Nessler, adiciona-se 3 gotas do reagente de Nessler (160g de NaOH +100g de HgI+70g de KI para 1litro de solução).

A leitura é feita após 2 minutos, a seguir faz-se a comparação com um padrão de cores que indica as concentrações de 0,0 (incolor) à 0,5 (marrom avermelhado), para a análise do nitrato, foi utilizada a solução de difenilamina (200ml de ácido sulfúrico com 1g de difenilamina (laboratório REAGEN). Para cada 5 ml da amostra colocadas na cápsula de Nessler, adiciona-se 15 gotas do reagente. A leitura colorimétrica-quantitativa foi feita em aproximadamente 2 minutos, logo após faz -se a comparação com padrão de cores que vai desde o incolor (indicativo de ausência) até o azul escuro (presença acentuada). Para o nitrito, as análises foram feitas utilizando

solução de alfa-naftilamina (1litro de ácido acético de alfa-naftilamina P.A. Laboratório MERCK) e a solução de de ácido sulfanílico P.A. 96% e a leitura foi feita por colorimetria-quantitativa .

Para cada 100 ml da amostra colocada no tubo de Nessler, foi adicionado 2 ml de cada reagente. A leitura foi feita aproximadamente em dois minutos. A seguir faz -se a comparação de cores utilizando padrões que indicam as concentrações de 0,0 (incolor) a > 3,0 (vermelho escuro).

O acompanhamento do desenvolvimento larval foi realizado no laboratório de análises com auxílio de microscópico em dias alternados, três vezes por semana, coletando em um bequer de 100 ml a quantidade de sete larvas. As larvas foram analisadas individualmente observando principalmente as características morfológicas para identificar o estágio larval predominante em cada amostra.

Para o cálculo da taxa de sobrevivência das pós-larvas, segundo Santos (1978), utilizou-se a seguinte fórmula: $TS\% = \frac{Nf \cdot 100}{Ni}$ onde **TS%**= Taxa de sobrevivência, **Nf** = número de pós-larvas e **Ni** = número inicial de larvas. A renovação da água dos tanques de cultivo foi feita diariamente pela parte da manhã, trocando cerca de 70% do volume.

Após realizado a contagem das pós- larvas, na sala de expedição as mesmas são acondicionadas dentro de sacos de poliester de 20 litros, transparente cheio de água (retirada do tanque onde estavam as pós-larvas) até 1/3 de sua altura ou comprimento e com 2/3 de ar ou oxigênio. O transporte deve ser realizado o mais rápido possível, as pós larvas resistem nestas embalagens, até 16 horas.

Pode-se colocar de 80 a100 pós-larvas , no máximo, por litro de água e a perda é em geral ,menor que 5%.

Os sacos devem ter a boca e os dois cantos bem amarrados.Os cantos amarrados evitam a concentração das pós-larvas nestes pontos o que poderia ocasionar injúrias e mortalidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos nos quatros tanques utilizados durante todo o tempo de cultivo pode-se afirmar que os resultados foram bastantes satisfatórios.

A taxa de sobrevivência ficou em média 49,25% (TABELA 1). Ao escrever sobre cultivos de larvas do camarão da Malásia em laboratório que operam em escala comercial Cavalcanti (1986), afirma ser normal obter taxas de sobrevivência entre 40 e 60 %.

A densidade média de estocagem dos tanques de cultivo ficou em torno de 60 larvas /litros. Sick & Beaty (1974) *apud* Igarashi (1995), afirmaram que para um bom desenvolvimento e boa taxa de sobrevivência, a estocagem ideal é de 40 larvas / litros, segundo os mesmos, nesta taxa de estocagem é esperado chegar a 65% de sobrevivência.

A temperatura média dos tanques ficou em torno de 28,0°C. Ao se referir à temperatura adequada, para o cultivo de larvas do camarão da Malásia, Valenti (1987) afirma que esta deve ser estável e manter-se entre 24 e 31°C e a faixa ideal está entre 28 à 31°C.

Collier (1993), afirma que a temperatura ideal para o cultivo da referida espécie é de 27 à 31°C e que a temperatura influencia diretamente nos fatores fisiológicos ligados ao crescimento ecdise, alimentação e metabolismo larval.

Segundo New (1990), as temperaturas abaixo de 14°C e acima de 35°C geralmente pode afetar os camarões tornando letal.

Daniels (1992), *apud* Igarashi (*op.cit.*), comenta que a temperatura

ideal é de 28°C.

A salinidade variou de 12.8 à 14.5 ‰ e a média ficou em torno de 13.6 ‰ (TABELA (3 e 4) mantendo-se dentro dos padrões exigidos. Segundo Collier (1993) a salinidade pode variar de 12 à 16 ‰, observando que em cultivo, a diferença não deve ser maior que 2 ‰ de salinidade .

Para valores de pH, este se mantiveram constante e igual a 8.4. Para larvas do *M. rosenbergii*, os efeitos do pH interferindo no crescimento são observados quando está na faixa de 6.38 e 7.6 (Armstrong *et al.*, 1978)

Segundo Daniels (1992), *apud* Igarash (*op. cit.*) os valores ideais de pH deve-se situar entre 7.60 e 8.34.

Em relação à concentração de amônia, os resultados obtidos e apresentados nas (TABELAS 5 e 6) variaram de 0,02 à 0,06 mg/l e para o nitrito de 0,02 à 0,09 mantendo-se portanto dentro dos padrões normais ou seja abaixo de 0,2 mg/l para amônia e 0,1 mg/l para o nitrito.

New (1990), recomenda para água dos tanques de cultivo do *M. rosenbergii* concentrações de nitrito de no máximo 0,1 mg/l .

A toxicidade da amônia varia de acordo com os parâmetros físicos da água e em concentrações acima de 0,2 mg/l causam ``stress`` e concentrações maiores do que 1,0 mg/l pode causar mortalidade em larva nos cultivos (Collier , *op.cit.*)

Em se tratando de alimentação, a quantidade de cisto de *Artemia* gasto para cada milheiro de pós-larvas produzidas, ficou em média de 20,40 g

Patersew (1988), utilizando do sistema fechado gastou para produzir 1000 larvas em torno de 16,2 g , Neves *et al.* (1991) afirma ter gasto 9,7g.

A quantidade de alimento suplementar (coma) gasto durante todo o tempo de cultivo para produzir cada milheiro de pós-larvas ,baseado na média dos 4 (quatro) tanques de cultivo utilizado, ficou em torno 190 g

4. COMENTÁRIO E SUGESTÕES

Os dados apresentados neste relatório demonstraram que o cultivo foi considerado bom a julgar pela taxa média de sobrevivência avaliada para os tanques de cultivo que ficou em torno de 49,27%. Uma sugestão para melhorar os níveis de sobrevivência seria diminuir a taxa de estocagem para 40 larvas / litro como já foi sugerido anteriormente na discussão. O valor encontrado para a taxa de sobrevivência durante o estágio está de acordo com a taxa média de sobrevivência do laboratório.

Os parâmetros físico-químicos se mantiveram em valores médios bastante apropriados para um cultivo, o que já se era de esperar nesta época do ano onde praticamente não há período chuvoso. Em períodos chuvosos a qualidade da água fica bastante comprometida implicando na diminuição da produção de pós-larvas.

As primeiras pós-larvas apareceram no vigésimo nono dia o que é considerado bom, pois o período larval até pós-larva pode se atingido de 20 a 45 dias dependendo das condições físico-químicas aeração e alimentação.

Para aumentar nível de produção do laboratório, recomenda-se a instalação de filtros biológico para economizar e melhorar a qualidade da água. Outra sugestão para aumentar a produção, apesar de haver um incremento nos custos com alimentação seria a de colocar as larvas diretamente após a eclosão nos tanques de cultivo pois desta forma não haveria perdas por pré - cultivo.

Alimentação é um dos grandes problema das larvicultura por causa do seu custo elevado. Seria interessante buscar novas fórmulas de

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, D.A., CHIPPENDALE, D. ; KNIGHT, A. W. and COLT, J. Interaction of ionized and unionized on short-term survival and growth of prawn larvae, *Macrobrachium rosenbergii*. **Biol. Bull.** P.15 – 31, 1978.

BORBA, F. A. M.; SILVA, J. N. C. ;ALENCAR, A . F. SILVA, A. N.; LIMA, W. S. e SOUZA, F. V. Cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) no Brasil, da produção de pós-larvas à comercialização. Anais do IV Simpósio Brasileiro sobre Cultivo de Camarão e I Congresso Brasileiro de Aquicultura. João Pessoa (PB), 197-215, 1993

CAVALCANTI, L. B. ; CORREIA, E. S. & CORDEIRO, E. A. Camarão : Manual do Cultivo do *Macrobrachium rosenbergii* (pitú havaiano – gigante da Malásia). Recife (PE), **Aguaconsult**, 1986, 143. P

COLLIER, E. F. Estudo da larvicultura comercial do camarão *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). Anais do IV Simpósio Brasileiro sobre Cultivo de Camarão e I Congresso Brasileiro de Aquicultura. João Pessoa (PB). P.699-715. 1993.

FUJIMURA, T. Development of a prawn culture industry. Annual Report July 1, 1970. June 30, 1971. **Dep. Comm. NOAA, NMFS** 21p. 1972.

FUJIMURA, T. Job completion report. Development of a prawn industry in Hawaii, July 1, 1969 to June 30, 1972. **U.S. Dept., NOAA N.M.F.S.**, 21 pp. 1974.

IGARASHI, M. A. Estudos sobre o cultivo de *Macrobrachium rosenbergii*. Fortaleza :Edições **SEBRAE**, 1995. 66 p.

LING, SW. The general biology and development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). FAO, UNDP BANKOK, THAILAND. 1967

LING, SW. & COSTELLO, T.J. Review of freshwater prawn. FAO TECH. Conf. Aquaculture, Kyoto, Japan, 1976 R.P. 29

LOBÃO, V.L. e ROJAS, N.E.T. Camarão e Água doce :da coleta ao cultivo à comercialização. São Paulo, 2ª Icone , 1986, 100 p.

MENDES, G.N. Manual básico sobre biologia e cultivo do camarão gigante da Malásia *Macrobrachium rosenbergii*, Recife Fundação casa das crianças, 1986. 46 p.

NEVES, F.S. *et al.* Produção de pós - larvas do Camarão de Água Doce *Macrobrachium rosenbergii* em Sistema Fechado Descontínuo. Natal (RN) , 11 p. 1991

- NEW, M. B. Freshwater prawn culture : a review. *Aquaculture*, Amsterdam , v. 88 p. 99 - 143, 1990
- NEVES, F.S. Produção de pós-larvas do camarão de água doce, *Macrobrachium rosenbergii* em sistema fechado descontínuo, Natal (RN). 11p. 1991,
- PERTESEW, K. C. R. Ensaio preliminar sobre produção de pós-larvas do *Macrobrachium rosenbergii* em sistema fechado, Recife (PE) , 1988, 32P.
- PINHEIRO, S. M. X.; ABREU, V. L. B.; FAÇANHA, S. C. e SILVA, J. W. B. Resultados de um cultivo do camarão da Málásia. *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) em cativeiro. Bol. Téc. 46 (½) :51-67 DNOCS ,1988
- SANTOS, E. P. Dinâmica de populações aplicada a pesca e piscicultura. São Paulo, **HUCITEC** 1978 129 p
- VALENTI, W.C. Cultivo de Camarão de Água Doce . São Paulo,Nobel 2ª edição 82p. 1987
- VALENTI, W.C. Criação de Camarões em Águas Interiores. Bol. Téc. (2) FUNEP. Jaboticabal (SP), 1996, 81 p.
- VIEIRA, M. I. Camarão gigante da Malásia : reprodução, criação engorda, criação e comercialização. 5ª edição São Paulo - SP, 1991, 120 p

TABELA -1 Resultados obtidos em pré-cultivos de larvas do camarão da Malásia, *M. rosenbergii* no período de 23/10 à 27/10.

ESPECIFICAÇÃO	Tanques de pré- cultivo			
	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄
Total estocado	250.320	180.800	219.360	262.600
Densidade (larvas / litro)	313	226	274	322
Total de larvas transferidas	239.240	171.200	204.400	256.560
Sobrevivência (S%)	95.57	94.69	93.18	97.69
Total de <i>Artemia</i> administrado (g)	20	15	17	22
Tempo de cultivo (dias)	4	4	4	4

TABELA -2 Resultados obtidos nos tanques de cultivos de larvas do camarão da Malásia, *M. rosenbergii* no período de 28/10 à 03/12.

ESPECIFICAÇÃO	Tanques de cultivo			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
Total estocado	239.240	171.200	204.400	256.560
Densidade (larvas / litro)	66	47	57	71
Sobrevivência (S%)	42.1	51.8	56.3	46.9
Total de <i>Artemia</i> administrado (g)	2400	1590	1770	2890
Alimento suplementar inerte (g)	2400	1590	1770	2890
Tempo de cultivo (dias)	37	35	38	41

TABELA -3 Análise físico-químicas dos tanques de pré-cultivo de Larvas do *M. rosenbergii* obtidos no período de 28/10 à 03/12.

Período	Parâmetros por tanque de pré-cultivo											
semana	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄		
	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH
1ª	27.0	13.1	8.4	28.1	13.1	8.4	27.9	13.2	8.4	26.4	13.0	8.4
2ª	26.4	13.0	8.4	27.2	13.3	8.4	27.4	13.0	8.4	26.7	13.2	8.4
3ª	27.0	13.4	8.4	27.4	13.4	8.4	26.4	13.0	8.4	27.9	13.4	8.4
4ª	27.6	13.0	8.4	26.0	13.0	8.4	26.9	13.6	8.4	27.1	13.3	8.4
5ª	27.8	13.2	8.4	26.5	13.1	8.4	26.8	12.8	8.4	26.8	13.7	8.4

TABELA -4 Análises físico-químicas nos tanques de cultivo de larvas e pós-larvas do *M. rosenbergii* no período de 28/10 à 03/12.

Período	Parâmetros por tanque de cultivo											
semana	C ₁			C ₂			C ₃			C ₄		
	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH	T°C	S‰	pH
1ª	27.8	13.7	8.4	28.2	13.8	8.4	28.0	14.3	8.4	28.0	13.0	8.4
2ª	27.9	13.2	8.4	28.5	13.6	8.4	27.2	13.8	8.4	27.6	13.5	8.4
3ª	28.0	14.2	8.4	28.6	13.2	8.4	28.1	13.2	8.4	27.9	12.7	8.4
4ª	28.2	13.6	8.4	28.7	14.5	8.4	27.9	14.3	8.4	28.6	12.9	8.4
5ª	27.9	13.0	8.4	28.2	13.6	8.4	28.6	14.1	8.4	28.4	13.9	8.4



TABELA -5 Análises dos compostos nitrogenados dos tanques de pré cultivo de larvas do *M. rosenbergii* obtidos no período de 28/10 à 03/12.

Período	Parâmetros por tanque de pré cultivo											
(dias)	P ₁			P ₂			P ₃			P ₄		
	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
1º	0.02	0.02	T.L.	0.03	0.02	T.L.	0.02	0.03	T.L.	0.02	0.02	T.L.
2º	0.03	0.04	T.L.	0.02	0.02	T.L.	0.02	0.04	T.L.	0.03	0.02	T.L.
3º	0.04	0.04	T.L.	0.04	0.03	T.L.	0.03	0.03	T.L.	0.04	0.03	T.L.
4º	0.03	0.04	T.L.	0.04	0.03	T.L.	0.04	0.03	T.L.	0.04	0.04	T.L.

TABELA -6 Análises dos compostos nitrogenados dos tanques de cultivo de larvas do *M. rosenbergii* obtidos no período de 28/10 à 03/12.

Período	Parâmetros por tanque de cultivo											
Semana	P ₁			P ₂			P ₃			P ₄		
	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
1ª	0.02	0.05	T.L.	0.03	0.04	T.L.	0.04	0.05	A.	0.06	0.04	T.L.
2ª	0.03	0.04	T.L.	0.02	0.05	A.	0.03	0.03	T.L.	0.04	0.05	T.L.
3ª	0.02	0.06	T.L.	0.04	0.06	A.	0.05	0.05	A.	0.03	0.07	T.L.
4ª	0.03	0.08	A.	0.03	0.07	A.	0.03	0.09	A.	0.06	0.08	T.L.
5ª	0.02	0.03	TL	0.04	0.09	A.	0.04	0.07	A.	0.02	0.03	T.L.

T.L.= Traços Leves

A.= Ausentes

TABELA -7 Fórmula de alimento artificial para larvas de *Macrobrachium rosenbergii* produzido no setor de preparo de alimento do Laboratório de larvicultura – DNOCS-

Ingredientes	Quantidade
Ovos inteiros	8
Leite em pó (colher tipo sopa)	2
Filé de peixe	200 g
Emulsão de Scott (colher tipo sopa)	1
Vionate – L (vitamina)	7g
Cápsula de óleo omega 3	1
Lectina de soja (comprimido)	1
Ácido ascórbico	0.04 g

Modo de preparar :

Os ingredientes são misturado, triturados em um liquidificador e após colocados para ferver em banho maria por cerca de aproximadamente 20 minutos .Um concentrado de aspecto cremoso é obtido que pode ser reservado em um refrigerador por um período de 2 dias.

TABELA -8 Tabela auxiliar para a alimentação suplementar e *Artemia*.

Day of cycle	Stage index	Artemia per larva		Supplemental feed		Particle size	Flushing screen
		a.m.	p.m.	upper (mg)	lower (mg)	(micrometer)	(micrometer)
1	1	0	0	-	-	-	250
2	1.5	3	3	-	-	-	
3	1.8	3	3	-	-	-	
4	2.2	9	8	-	-	-	
5	2.7	10	9	-	-	-	
6	3.2	12	10	-	-	-	300
7	4.0	16	14	(0.08)	(0.08)	300-500	
8	4.8	22	20	(0.09)	(0.08)		
9	5.4	27	23	(0.11)	(0.11)		
10	5.6	32	28	(0.18)	(0.15)		
11	6.4	38	32	0.3	0.2	500-700	500
12	6.9	42	38	0.38	0.25		
13	7.2	47	43	0.43	0.3		
14	7.9	49	45	0.55	0.4		
15	8.3	51	47	0.65	0.5	700-900	700
16	8.9	53	48	0.75	0.6		
17	9.1	54	51	0.8	0.6		
18	9.6	54	51	1.1	0.6	900-1200	
19	9.8	56	54	1.2	0.75		
20	1st	58	58	1.2	0.8		
Postlarvae							
21		65	65	1	0.8		
22		58	58	1	0.9		
23		58	58	0.85	0.9		
24		56	56	0.85	0.8		
25		53	53	0.75	0.7		
PL		62	62	0	0.3		

FONTE :Universidade do Mississippi- usa.



FIGURA 1- Captura de fêmeas ovadas em viveiros, com rede de arrasto.

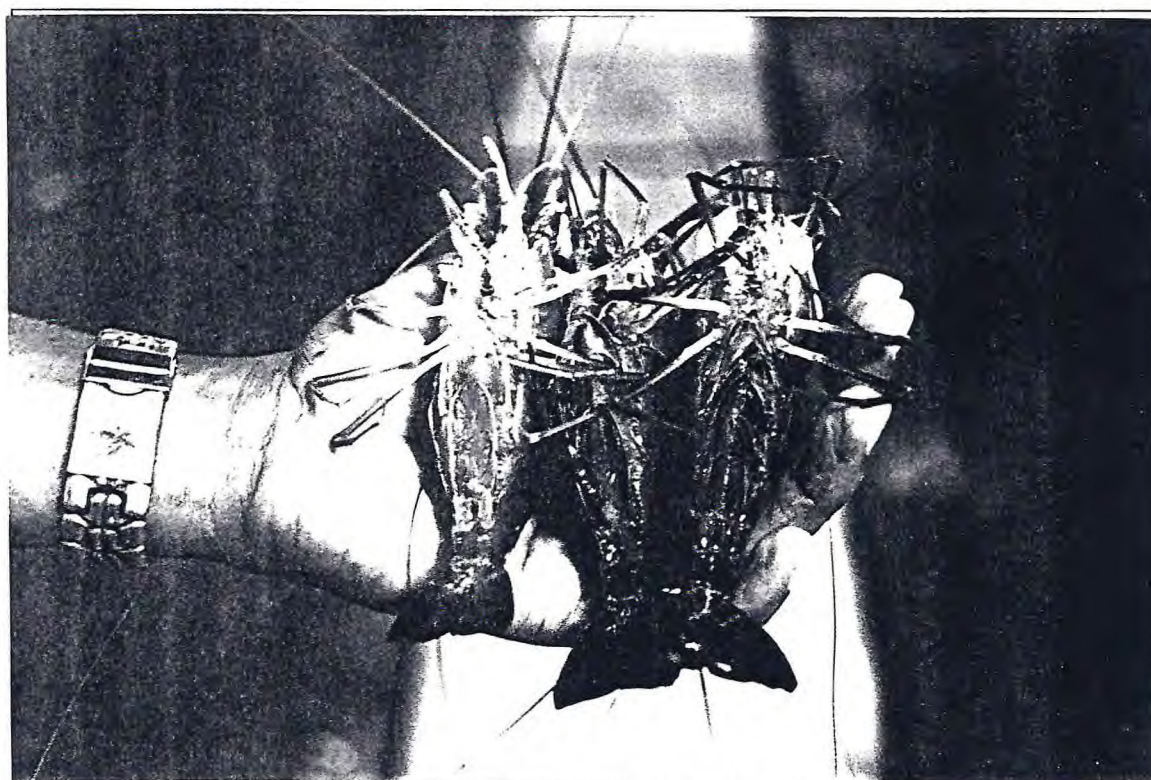


FIGURA 2- Fêmeas do *M. rosenbergii* em diferente estágios desenvolvimento embrionário.

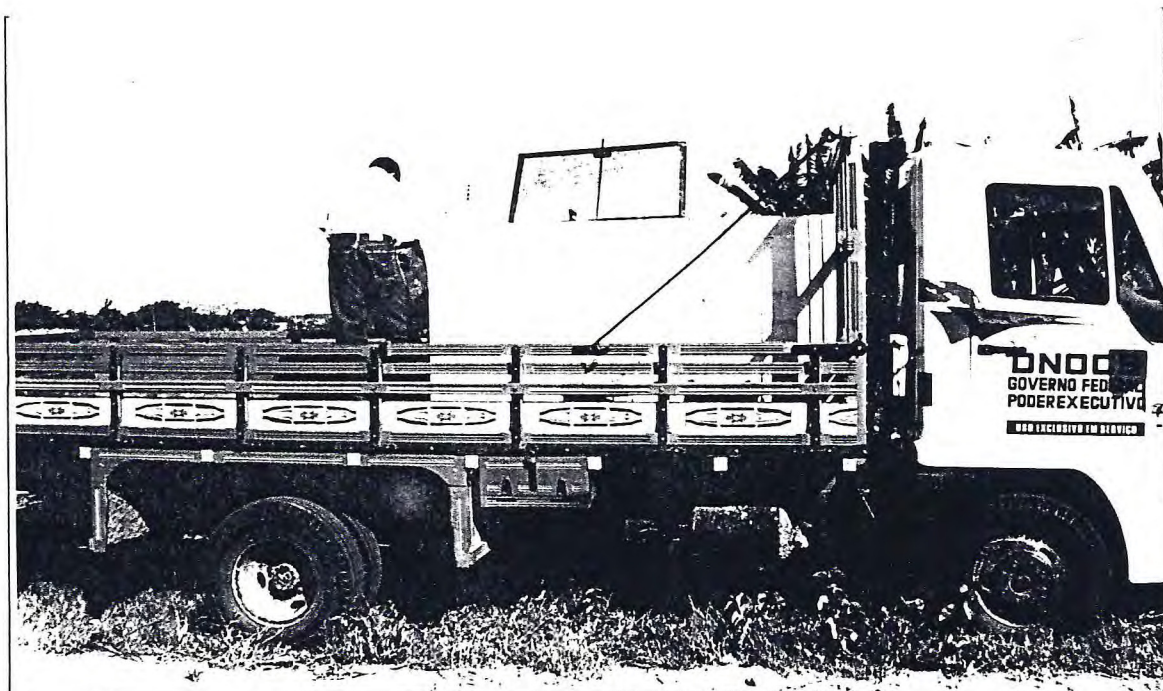


Figura 3- Veículo com tanques e aeradores para transporte das fêmeas ovadas

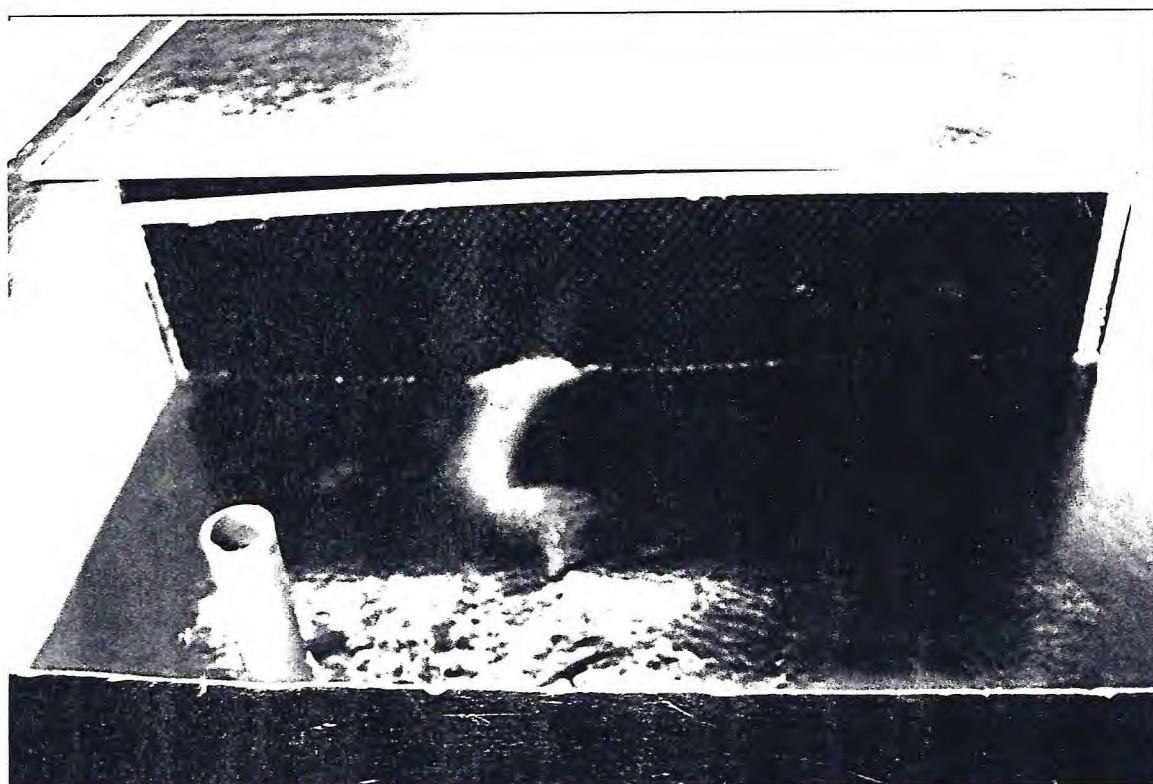


FIGURA 4- Estrutura de tela para separação das fêmeas e de larvas .

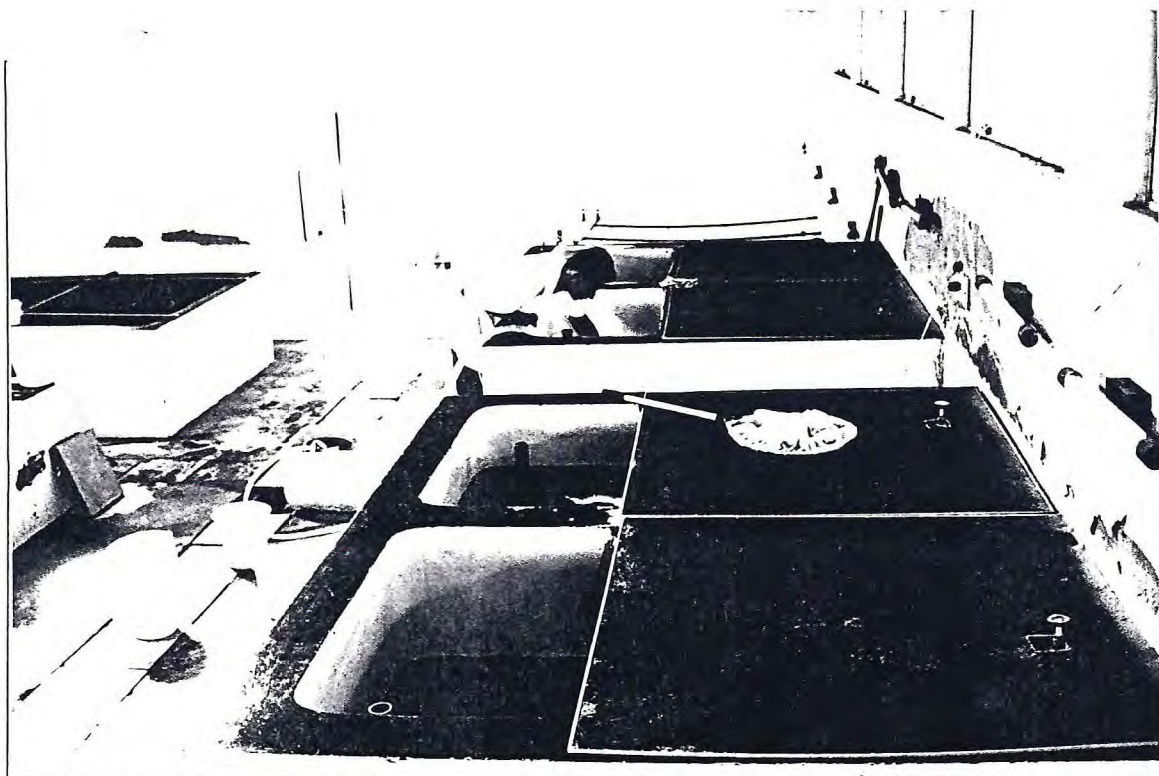


FIGURA 5- Vista superior dos tanques de eclosão ou maternidade.

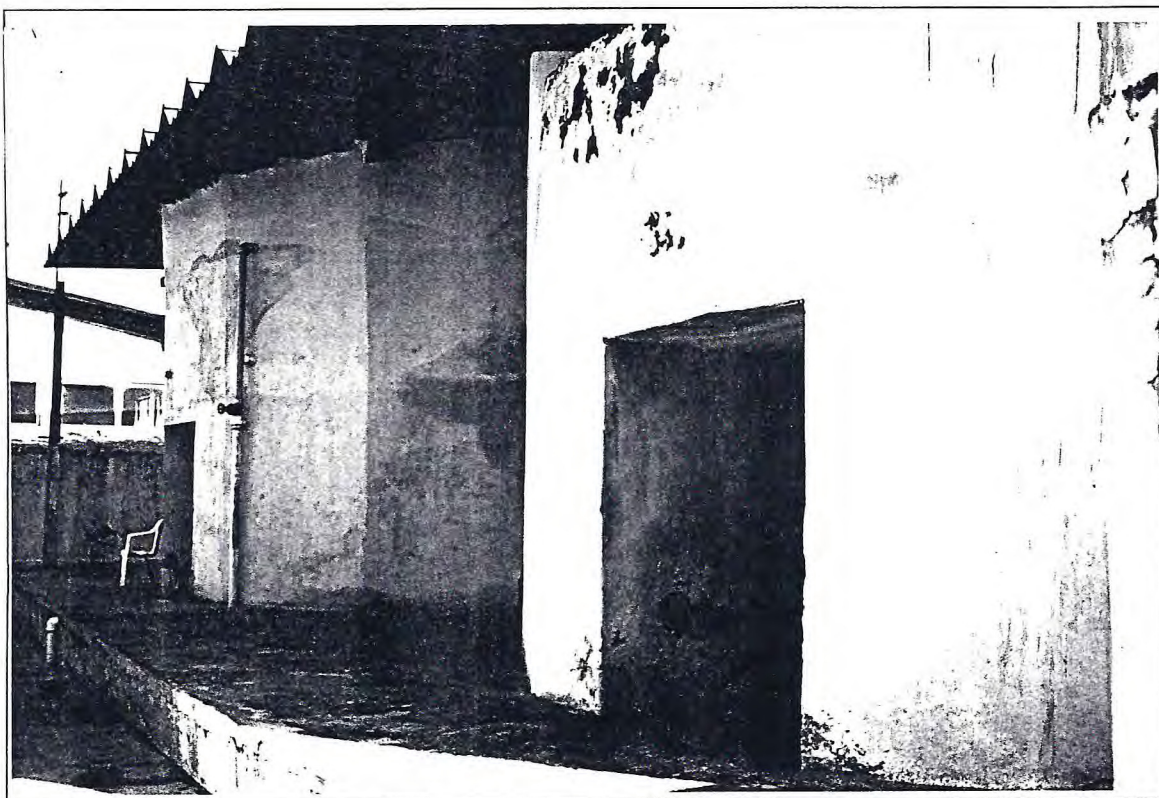


FIGURA 6- Vista parcial das caixas auxiliares de abastecimento .



FIGURA 7- Transferências de larvas por sifonamento.

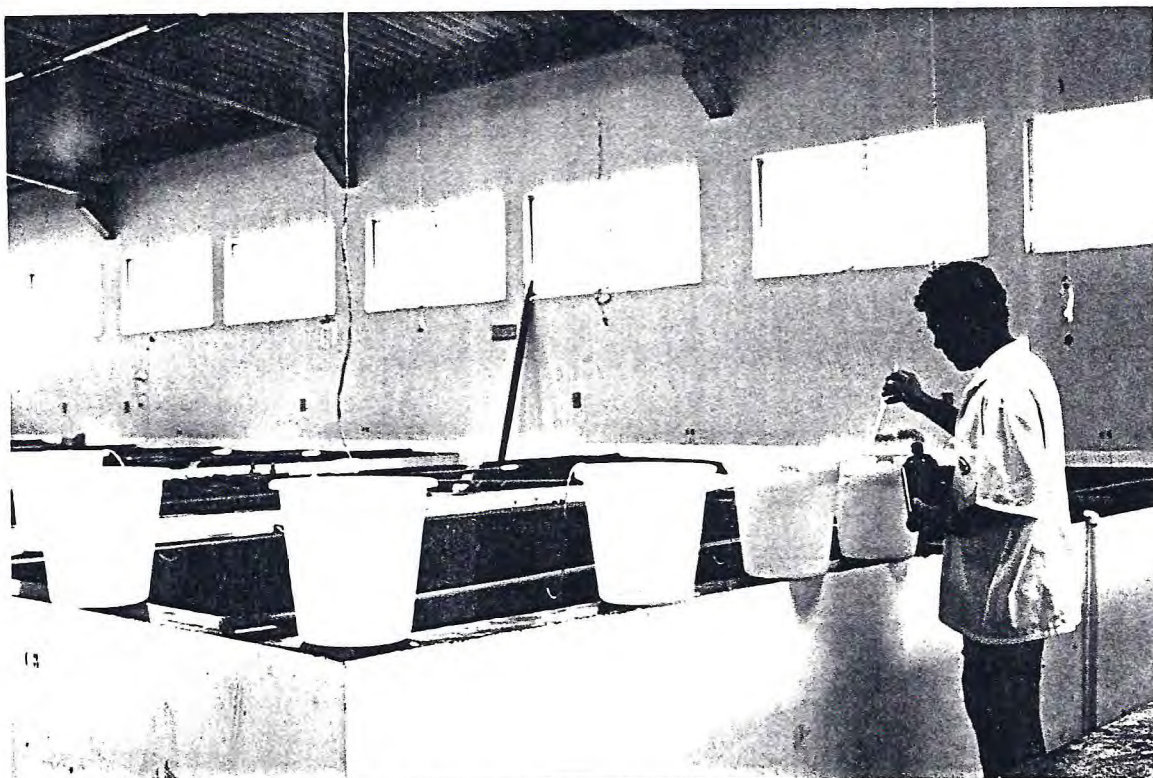


FIGURA 8- Esterilização das larvas com tiomersal.



FIGURA 9- Amostra volumétrica de 250 ml para o processo de contagem.

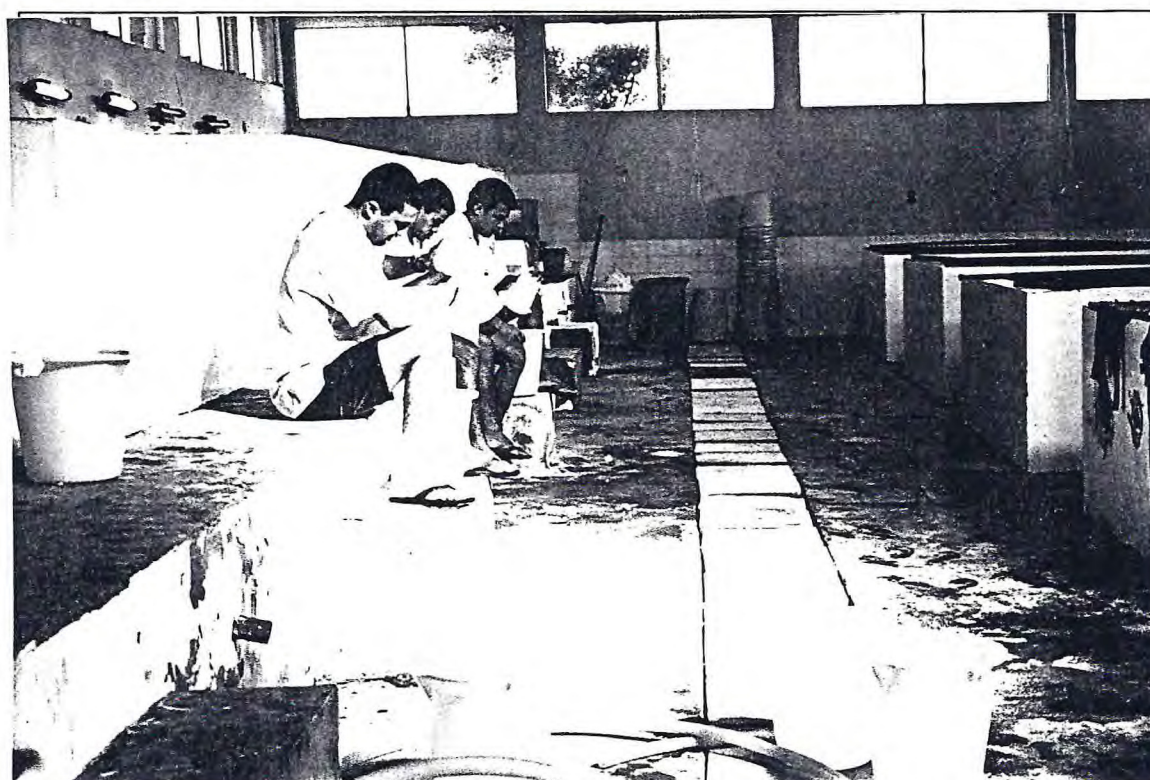


FIGURA 10- Contagem de larvas



FIGURA 11- Vista superior dos tanques de pré- cultivo.

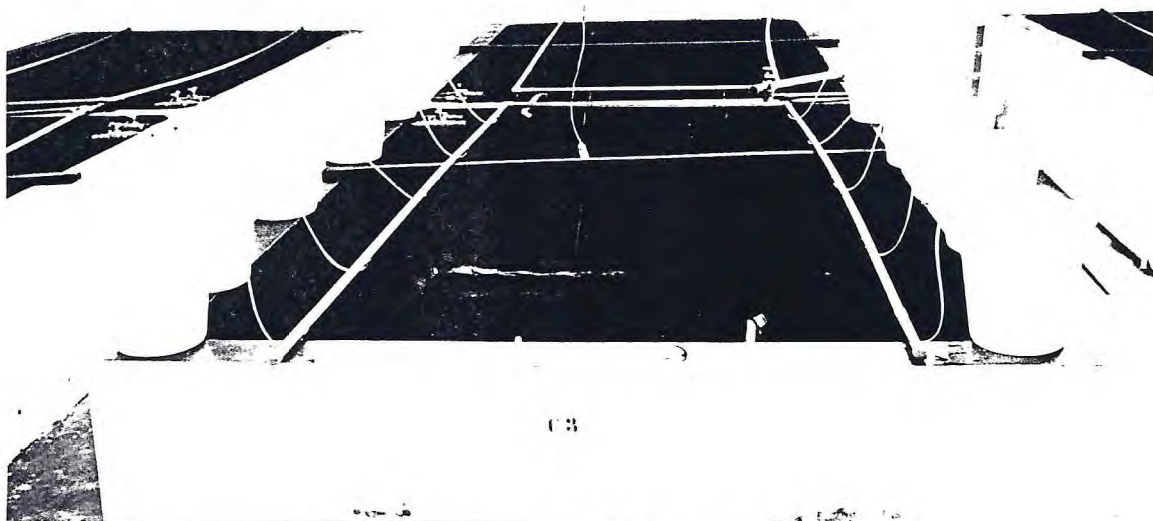


FIGURA 12- Vista superior dos tanques de cultivo.



FIGURA 13- Cisto de *Artemia* sendo colocado em bacias plásticas.



FIGURA 14- Cisto de *Artemia* sendo colocadas em incubadeiras .



FIGURA 15- Preparado alimentar inerte (coma), e seus ingredientes.



FIGURA 16- Peneiras granulométricas de malhas 0.50 à 1.0 mm