

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
LABORATÓRIO DE CAMARÕES MARINHOS



0.282.779-0

UFSC-BU

REPRODUÇÃO EM CATIVEIRO DO
"CAMARÃO ROSA" *P. PAULENSIS* (PÉREZ FARFANTE, 1967):
ESTUDO COMPARATIVO DE DIFERENTES SISTEMAS DE
MATURAÇÃO, DESOVA E ECLOSÃO

Relatório de Estágio Livre apresentado
ao Curso de Agronomia do
Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito parcial à obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo
Orientador: Prof. Elpídio Beltrame
Supervisor: Rodolfo Luis Petersen

MARCOS ALBERTO DOS REIS

FLORIANÓPOLIS

1996

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Elpídio Beltrame, Coordenador do Laboratório de Camarões Marinhos da UFSC, pela sua orientação, amizade e seus importantes ensinamentos.

Ao Mestre em Aqüicultura Rodolfo Luis Petersen, do Laboratório de Camarões Marinhos da UFSC, pela valiosa ajuda no desenvolvimento do experimento e análise estatística dos dados.

A Roberto Carlos Silveira da Epagri, pelos dados referêntes a irradiação solar.

A todos as pessoas do Laboratório de Camarões Marinhos.

A toda minha família, pela ajuda e compreensão.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2 . OBJETIVOS.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1 ORIGEM DOS REPRODUTORES	4
3.2 ALIMENTAÇÃO	4
3.3 RENOVAÇÃO DA ÁGUA.....	5
3.4 MANEJO DOS REPRODUTORES	5
3.5 DESENHO EXPERIMENTAL.....	6
3.5.1 EXPERIMENTO Nº 1:.....	6
3.5.2 EXPERIMENTO Nº2:.....	8
3.5.3 EXPERIMENTO Nº 3:.....	10
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS	12
4. RESULTADOS.....	13
4.1 EXPERIMENTO Nº 1:.....	13
4.2 EXPERIMENTO Nº 2:.....	14
4.3 EXPERIMENTO Nº 3:.....	17
5. DISCUSSÃO.....	18
6. CONCLUSÕES.....	22
7. RECOMENDAÇÕES.....	23
8. REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A produção no Brasil de camarões marinhos em 1994 ficou estimada em 2000 t, sendo as espécies mais trabalhadas foram *Penaeus vannamei*, *P. subtilis*, *P. schimitti* e *P. paulensis* (VALENTI, 1995).

No âmbito nacional estão operando em torno de 30 fazendas de engorda, utilizando uma área de 2500 ha. Nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, com uma área superior a 100 ha, as fazendas encontram-se trabalhando exclusivamente com a espécie *P. paulensis* (VALENTI, 1995).

O emprego de espécies nativas apresenta algumas vantagens como: oferta de pós-larvas e juvenis em determinadas épocas do ano, matrizes maduras encontram-se no ambiente natural possuindo elevado potencial de reprodução, poucas restrições de manejo e maior flexibilidade a diferentes ambientes (Maia, 1993).

Penaeus paulensis apresenta o tético do tipo fechado, o qual está composto por placas laterais formando um receptáculo seminal onde o espermatóforo é depositado pelo macho no momento da cópula sendo a fêmea copulada pelo macho após a muda, quando o exoesqueleto apresenta-se mole. IWAI (1978) descreveu o desenvolvimento larval e pós-larval e a primeira desova em cativeiro foi obtida por LARA & MACKAY (1974) com fêmeas maduras capturadas em alto mar. Já MARCHIORI (1982) induziu a maturação gonadal através da técnica de ablação do pedúnculo ocular, obtendo desovas viáveis.

A manipulação da temperatura, fotoperíodo, intensidade luminosa e a composição das dietas tem sido usado em conjunção com a técnica de ablação do pedúnculo para a obtenção de maturação e desova em várias espécies do gênero *Penaeus* (CROCOS & KERR, 1986 ; BELTRAME & ANDREATTA, 1991).

MARCHIORI (1986) compara a influência do fotoperíodo e da temperatura no processo de indução a maturação do camarão de *P. paulensis* mediante da técnica de ablação do pedúnculo ocular. KAWAHIGAHY (1993) destaca a importância da utilização do fotoperíodo natural como um meio alternativo para a redução principalmente nos custos com energia, mas limitando-se para os países com que se situam na áreas próximas aos trópicos. Por outro lado, em espécies de clima temperado, o uso do fotoperíodo artificial poderá garantir a produção de náuplios pela utilização de fotoperíodos artificiais mas longos.

O " camarão rosa" *Penaeus paulensis* distribui-se entre o cabo São Tomé (Lat. 22 sul) (IWAI, 1973) e o nordeste da Argentina (Lat. 38 30') (BOSCHI, 1968; PÉREZ FARFANTE, 1969) tornando-se uma espécie promissora para seu cultivo em regiões temperadas. O Laboratório de Camarões Marinhos encontra-se localizado em Florianópolis, Santa Catarina, precisando de aumentar o fotoperíodo para viabilizar a produção de larvas no período invernal, tendo que recorrer a utilização de luz artificial.

Os resultados deste estudo poderá colaborar para o aprimoramento do manejo, assim como para melhorar os índices de produtividade dos laboratórios interessados na produção de náuplios da espécie em estudo. A avaliação do impacto do volume dos recipientes de desova e eclosão poderão ser de grande utilidade para a realização de projetos e desenho de laboratórios, economizando espaço e custos.

2 . OBJETIVOS

- a) Verificar o efeito da utilização na reprodução e tipo de luz, assim com diferentes tamanhos de tanques na espécie *Penaeus paulensis*

- b) Avaliar o comportamento do volume e forma dos recipientes na qualidade da desova.

- c) Estudar o efeito do volume de água na incubação dos ovos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ORIGEM DOS REPRODUTORES

Os reprodutores foram capturados na região de Laguna (Buraco do Noca) no Sul do Estado de Santa Catarina por pescadores locais e selecionados no local por técnicos do Laboratório de Camarões Marinhos, tendo como critérios, o tamanho e estado externo das matrizes, selecionando aquelas que não apresentavam lesões externas.

O transporte para o laboratório foi realizado em sacos plásticos com água salgada filtrada onde adicionava-se oxigênio para dar melhores condições de transporte para os reprodutores. Os sacos plásticos foram introduzidos em caixas de isopor para minimizar o efeito negativo do aumento da temperatura da água. Ao chegarem, os reprodutores foram conduzidos para as salas de maturação onde estavam preparados tanques para sua aclimatação.

3.2 ALIMENTAÇÃO

A alimentação constitui-se de uma mistura de alimento fresco composta de marisco preto (*Perna perna*) e lula (*Loligo* sp), complementada com alimento pelletizado de 45% proteína bruta. Foram ministradas cinco refeições ao dia sendo quatro de alimento fresco numa proporção aproximada de 15% da biomassa por dia e uma refeição de alimento pelletizado numa proporção aproximada de 2%.

Tabela 1: Horários de alimentação e tipo de alimento.

8:00	Alimento fresco
12:00	Alimento fresco
15:00	Alimento fresco
21:00	Alimento fresco
24:00	Ração

3.3 RENOVAÇÃO DA ÁGUA

A renovação da água foi realizada duas vezes ao dia (8:00 e 15:00) com uma troca aproximada de 100%. No período da noite realizava-se uma renovação contínua.

A temperatura da água dos tanques de maturação foi mantida sem a necessidade de utilização de aquecedores individuais em função da época do ano que foi executado os experimentos. A temperatura média da sala A foi de $25,18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ sendo o valor médio da sala B $25,28\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. A salinidade manteve-se entre 34 e 35 ‰.

3.4 MANEJO DOS REPRODUTORES

Para iniciar o processo de indução a maturação do ovário, as fêmeas foram submetidas a ablação unilateral do pedúnculo ocular, mantendo-se o controle das condições ambientais. Uma vez que atingiram o máximo estágio de maturação eram transferidas para os recipientes de desova. No dia seguinte a fêmea era devolvida para o tanque de maturação e retirada uma amostra dos ovos para analisar sua fertilidade. Aquelas desovas que tinham sido fertilizadas eram lavadas com água marinha e transferidas para os recipientes de incubação.

3.5 DESENHO EXPERIMENTAL

A duração total do experimento N° 1 foi de 45 dias entre 26/12/1995 a 09/02/1996.

Foram realizados os seguintes experimentos:

3.5.1 EXPERIMENTO N° 1:

Foram testadas duas salas de maturação com diferentes condições físicas no que refere-se ao tamanho do tanque e tipo de luz .

Na sala A (foto 1) do LCM (Laboratório de Camarões Marinhos) foram colocadas 48 fêmeas e 48 machos divididos em quatro tanques de concreto de 2,52 metros de diâmetro interno, resultando uma densidade de estocagem de 4,98 camarões por metro quadrado. A relação fêmea : macho nos tanques foi de 1: 1, sendo utilizada a luz natural.. A duração do fotoperíodo no Estado de Santa Catarina é de 13,50 horas de luz e 10,50 horas de escuro na época que foi realizado o experimento.

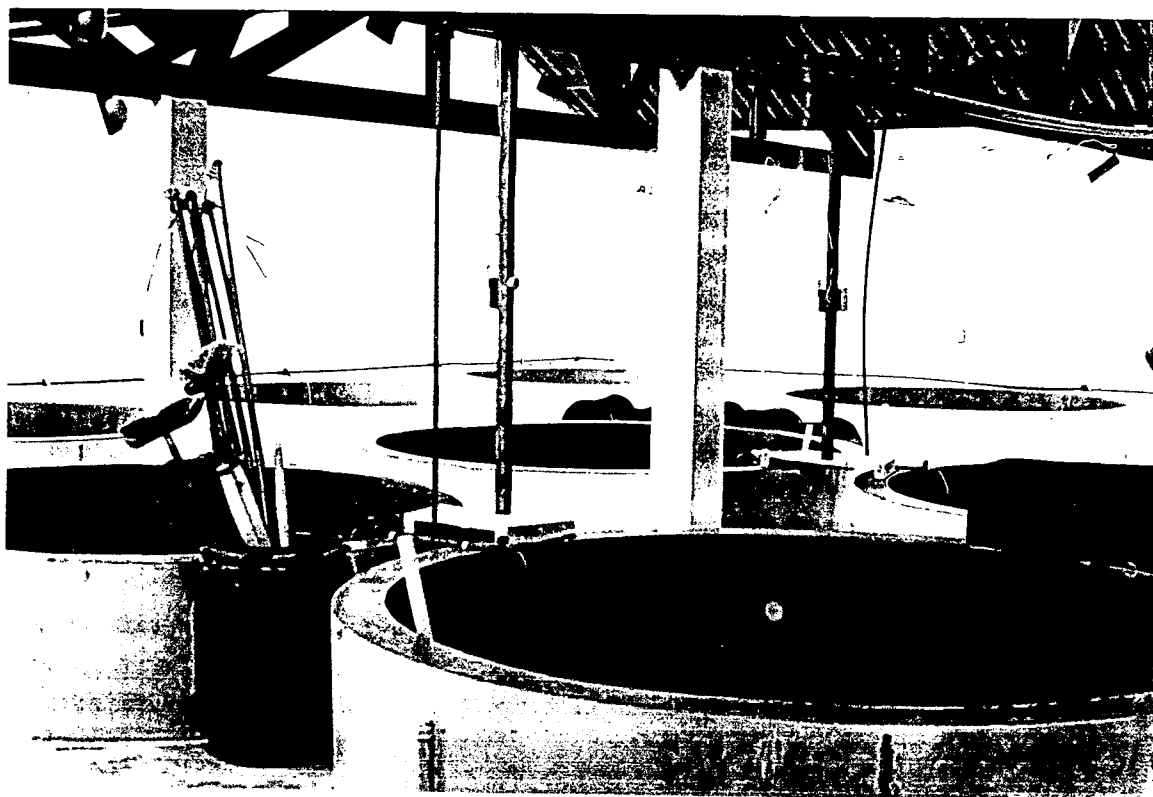


FOTO 1 - Sala A do setor de maturação do LCM.

Na sala **B** (foto 2) foi introduzido o mesmo número de matrizes (48 fêmeas e 48 machos) sendo divididas em dois tanques de fibra de vidro de 4 metros de diâmetro interno resultando numa densidade de estocagem de 3,82 camarões por metro quadrado. A relação fêmea : macho foi a mesma que na sala **A**, sendo utilizada luz artificial através de lâmpadas fluorescentes de 40 watts. A duração do fotoperíodo foi de 14 horas luz e 10 horas de escuro. Os parâmetros analisados foram a percentagem de cópula, número total de desovas e número de náuplios por desova. A percentagem de cópula foi registrada através da observação do télico das fêmeas recém mudadas e aquelas que não apresentavam espermátóforos foram inseminadas artificialmente. Os critérios para a identificação da fêmea recém mudada e a técnica de inseminação artificial utilizada foram descritos por PETERSEN (1996).

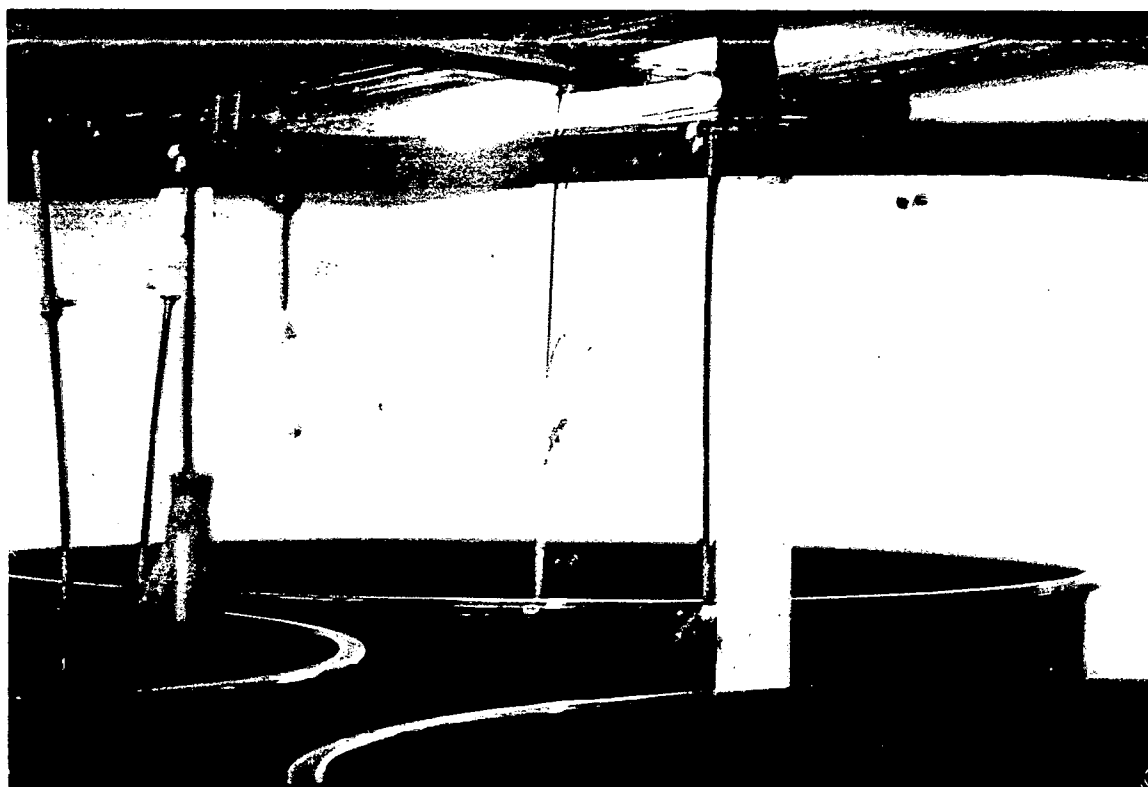


FOTO 2 - Sala B do setor de maturação do LCM.

3.5.2 EXPERIMENTO N° 2:

Com as desovas oriundas das fêmeas da sala A do LCM foi testado o volume e a forma do recipiente no qual as fêmeas são introduzidas para desovar. Foi avaliada a forma quadrada com um tamanho de lado de 80 centímetros (foto 3) e a forma cilindro-cônica (foto 4). Os volumes utilizados foram de 140 e 210 litros para a forma quadrada e de 120 e 140 litros para a forma cilindro-cônica.

O parâmetro utilizado para a análise dos dados foi o número de náuplios por desova.



FOTO 3 - Recipiente de desova na forma quadrada.

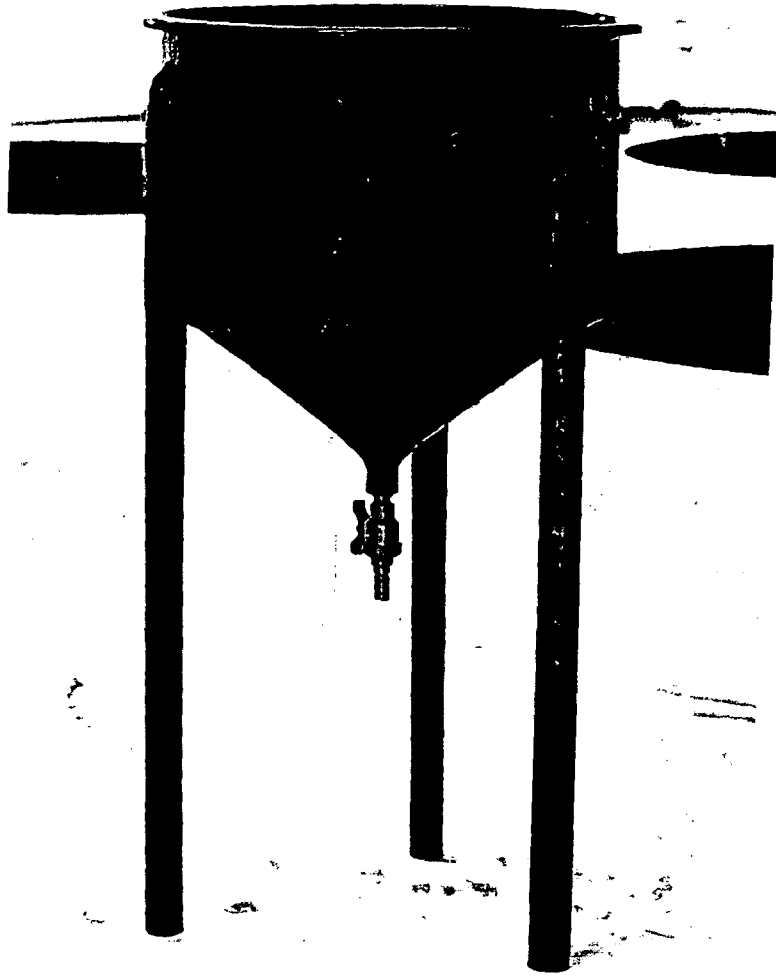


FOTO 4 - Recipiente de desova na forma de cilindro-cônica.

3.5.3 EXPERIMENTO N^o 3:

Com as desovas oriundas das fêmeas da sala A foi pesquisado o efeito do volume do recipiente utilizado na eclosão dos ovos. Foram testados recipientes cilindro-cônicos com capacidade de 40 litros (foto 5) e 90 litros (foto 6).

Os parâmetros utilizados foram o número de náuplios por desova e a taxa de eclosão dos ovos, definida por Primavera (1983) como:

$$\text{Eclosão (\%)} = (\text{N}^{\circ} \text{ Náuplios} / \text{Total de ovos desovados}) \times 100$$



FOTO 5 - Recipiente de eclosão cilindro-cônico.



FOTO 6 - Recipiente de eclosão cilindro-cônico de 90 l.

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Para a análise das distribuições livres dos dados de número de náuplios por desova e taxa de eclosão foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Witney ($P < 0,05$), sendo utilizado o teste de Qui-quadrado para comparar as percentagens de cópula.

Para a verificação de possíveis diferenças significativas no peso inicial das fêmeas dos tratamentos testados durante o experimento nº 1 foi utilizado o teste T-Student ($P < 0,05$), utilizando-se a prova de Qui-quadrado para a verificação da normalidade e a prova de Barlett para a homogeneidade das variâncias.

Todas as análises estatísticas mencionadas anteriormente foram executadas através do programa Statgraphics® (Statistical Graphics System v.5.0, 1986) para microcomputadores.

4. RESULTADOS

4.1 EXPERIMENTO N° 1:

Comparação da sala A (tanque 2,52 metros de diâmetro, fotoperíodo natural) e sala B (tanque de 4,00 metros de diâmetro, fotoperíodo artificial) do Laboratório de Camarões Marinhos (UFSC).

Os resultados das distribuições livres do número de náuplios por desova para as salas de maturação testadas no presente trabalho não apresentaram diferenças significativas através do teste de Mann-Witney ($P= 0,503526$). O valor médio do número de náuplios por desova para a sala A foi de 112422 sendo muito próximo ao valor atingido na sala B que foi de 102313 (tabela 2).

O número total de desovas foi similar em ambos os tratamentos sendo de 200 desovas na sala A e 224 na sala B (tabela 2).

A percentagem de cópula apresentou-se ligeiramente superior na sala B mais não foi verificada diferença significativa através do teste de Qui-quadrado (x^2 calculado = 1,617).

Tabela 2: Resultados do número médio de desova, náuplios/desova e desvio padrão de desovas de fêmeas de *Penaeus paulensis* da sala A e da sala B do LCM.

<i>Tratamentos</i>	<i>N° total de desovas</i>	<i>% de cópula</i>	<i>N° médio de náuplios \ desova ± SD (N)</i>
<i>Sala A</i>	200	70,58	112422 ± 27270,1 (27)
<i>Sala B</i>	224	83,87	102313 ± 44317,9 (8)

Sala A: tanques de 2,52 metros de diâmetro, fotoperíodo natural.

Sala B: tanques de 4,00 metros de diâmetro, fotoperíodo artificial.

4.2 EXPERIMENTO N° 2:

Comparação do volume e forma do recipiente de desova utilizado para a produção comercial de náuplios de *Penaeus paulensis*.

As distribuições livres do número de náuplios por desova não apresentaram diferenças significativas através do teste de Mann-Whitney tanto para o efeito do volume do recipiente de desova ($P=0,727456$), como para o efeito da forma do mesmo ($P=0,973744$). Como pode verificar-se na (tabela 3) e na (tabela 4) tanto o número médio de náuplios por desova, assim como seu desvio padrão, apresentaram-se muito similares nos tratamentos pesquisados. A média do número de náuplios por desova foi de 105555 e 99244,4 para o volume de recipiente de desova de 140 litros e 210 litros na forma caixa (Tabela 3). Já a média do número de náuplios por desova para a forma cone com volumes de 120 e 140 litros foi de 109778 e 107618 respectivamente(Tabela 4).

Tabela 3: Efeito do volume do recipiente da forma quadrada de desova de na produtividade de fêmeas de *Penaeus paulensis* expressada em número de náuplios por desova.

<i>Tratamentos</i> (N)	<i>Nº médio de náuplios/desova</i>	<i>Desvio Padrão</i>
<i>T1</i> (22)	105555	37973,3
<i>T2</i> (9)	99244,4	36060,8

T 1: Volume do recipiente de desova = 140 litros.

T 2: Volume do recipiente de desova = 210 litros.

N: número de desovas avaliadas.

Tabela 4 Efeito do volume do recipiente de desova da forma cilindro-cônica na produtividade de fêmeas de *Penaeus paulensis* analisada no número de náuplios por desova.

<i>Tratamento</i>	<i>Nº médio de náuplios/desova</i>	<i>Desvio Padrão</i>
<i>T1</i> <i>(9)</i>	109778	56592,4
<i>T2</i> <i>(33)</i>	107618	51294,3

T1 : Volume do recipiente de desova = 120 litros

T2 : Volume do recipiente de desova = 140 litros

Tabela 5: Número médio de náuplios/desova e desvio padrão de desovas de fêmeas de *Penaeus paulensis* com diferentes formas de recipientes de desovas. (N) = N° de desovas.

<i>Tratamentos</i> <i>(N)</i>	<i>Nº náuplios/desova</i>	<i>Desvio padrão</i>
<i>Forma cilindro-cônica</i> <i>(33)</i>	107618	51294,3
<i>Forma quadrada</i> <i>(8)</i>	102313	44317,9

Como pode observar-se na tabela 5, testando diferentes formas de recipientes de desova mantendo um volume de 140 litros, as médias de número de náuplios por desova resultaram muito próximas não apresentando diferenças significativas através do teste de Mann-Witney.

Com relação ao volume do recipiente de desova é importante considerar como resultado o experimentado em um volume de 70 litros, levando ao aborto (expulsão brusca dos ovos) da desova nas três oportunidades testadas, impossibilitando a fertilização dos ovos e a conseqüente formação de embriões. Considerando, que os náuplios provenientes dos experimentos eram utilizados para a produção comercial de pós-larvas, o tratamento foi suspenso.

4.3 EXPERIMENTO N° 3:

Estudo comparativo da produtividade de desovas de *Penaeus paulensis* incubadas em recipientes de volumes diferentes.

As distribuições livres de número de náuplios por desova ($P=0,709771$) e de taxa de eclosão ($P=0,211267$) não apresentaram diferenças significativas através do teste de Mann-Whitney.

A média do número de náuplios por desova foi de 105555 para aquelas desovas incubadas em um volume de 40 litros e de 112422 náuplios por desova para as desovas incubadas em um volume de 90 litros, sendo o desvio padrão similar em ambos tratamentos (tabela 6). As taxas de eclosão também comportaram-se similares atingindo uma média de 68,33 % para aquelas desovas incubadas em um volume de 40 litros e de 75,68 % para as desovas incubadas em um volume de 90 litros (tabela 6).

Tabela 6: Resultados médios do número náuplios/desova e taxa de eclosão de sovas de fêmeas de *Penaeus paulensis* incubadas em recipientes de diferentes volumes.

<i>Tratamentos</i>	<i>Nº médio de náuplios/desova ± SD</i> (N)	<i>Taxa média de eclosão ± SD</i> (N)
<i>T1</i>	105555 ± 37973,3 (22)	68,33 ± 18,76 (20)
<i>T2</i>	112422 ± 27270,1 (27)	75,68 ± 20,99 (15)

T1: Volume do recipiente de incubação = 40 litros.

T2: Volume do recipiente de incubação = 90 litros.

(N): número de desovas.

5. DISCUSSÃO

Fatores ambientais como temperatura e fotoperíodo podem ser importantes na performance reprodutiva dos camarões peneídeos, principalmente nas espécies como *Penaeus paulensis* adaptadas as condições de clima temperado com significativas variações sazonais destes fatores. MARCHIORI(1983) observou um incremento na frequência de desovas de fêmeas de *Penaeus paulensis* testando a influência do fotoperíodo e temperatura, atingindo os melhores resultados a uma temperatura de 26⁰ C e um fotoperíodo de 16 horas de luminosidade. Quando o mesmo autor, avaliou especificamente o efeito do fotoperíodo mantendo a temperatura constante, não observou diferenças nos parâmetros testados indicando a maior importância da temperatura na indução à maturação dos ovários. LAUBIER-BONICHON(1978) observou que fêmeas ablas de *Penaeus japonicos* mostram melhores resultados de maturação e desova quando tratadas a temperatura de 26⁰ C e 14 horas de duração da fase luminosa quando comparada com a influência de um fotoperíodo de 14 horas de luz e uma temperatura de 24⁰ C, não observando maturação quando a temperatura decresce para 20⁰ C e a duração do período de luminosidade para 12 horas. WYBAN et. al. (1987) não observaram diferenças no número total de desovas por tratamento testando diferentes fotoperíodos e intensidades luminosas na espécie *Penaeus vannamei*. No estudo comparativo das salas de reprodução com diferentes tipo de luz não apresentaram diferenças significativas em todos os parâmetros testados indicando a possibilidade de trabalhar com a espécie em estudo na época invernal. Em baixas latitudes a duração do fotoperíodo diminui drasticamente no período de inverno podendo comprometer a produção de náuplios em uma sala com o tipo de luz natural, e a utilização de lâmpadas fluorescentes poderá solucionar o problema.

Primavera (1993) analisando o efeito da cor da luz obteve melhores resultados de número total de desovas e de número de náuplios por desova no tratamento com luz verde e no tratamento controle (luz natural) que no tratamento com luz branca em fêmeas de *Penaeus monodon*. A tendência deste fenômeno não foi observado em fêmeas de *P. paulensis*, já que não foi observada diferença no efeito da luz branca e da luz natural nos mesmos parâmetros analisados. CROCOS & KERR (1986) estudaram o efeito combinado da temperatura, fotoperíodo, e tamanho do tanque na espécie *Penaeus esculentus* observando uma maior frequência de desovas quando as fêmeas foram submetidas a 26^o C de temperatura, 14,5 horas de luz e um tamanho de tanque de 3,2 m² quando comparado com um tamanho de tanque de 1 m², uma temperatura de 20^o C e um fotoperíodo de 12 horas de luminosidade. Em adição a isso, os autores observaram uma maior incidência de cópula no tratamento com tanques maiores. A variação nas respostas à maturação em diferentes tamanho do tanque é devido ao efeito espacial ou ao efeito da densidade de estocagem. Em geral, baixas densidades de estocagem de 2-7 camarões por m² em tanques de 4 metros de diâmetro favorece a maturação nas espécies de camarões peneídeos de télico fechado (PRIMAVERA, 1985). No presente trabalho não foi observada diferença significativa na percentagem de cópula quando comparadas diferentes salas de maturação com diferentes tamanhos de tanque (4 e 2,52 metros de diâmetro) e com diferentes densidades de estocagem, possivelmente ao fato de que ambas características encontram-se dentro dos limites de tolerância espaciais para a realização do comportamento de cópula e o desenvolvimento da maturação dos ovórios.

LOTZ & OGLE (1994) observaram um aumento na produção de náuplios na medida que iam aumentando o volume do tanque de desova e o volume do tanque de eclosão. Testando volumes de tanque de desova variando de 30 a 200 litros os

mencionados autores observaram um declínio no número de náuplios por desova, obtendo uma média de 105736 (SE= 18073) quando eram utilizados recipientes com volumes superiores a 100 litros e uma média de 32274 (SE= 3793) quando eram utilizados recipientes com volumes inferiores a 100 litros. Estes resultados concordam com os resultados obtidos na espécie em estudo, já que a distribuições livres do número de náuplios por desova não apresentaram diferenças significativas quando as fêmeas foram introduzidas para desovar em volumes acima de 100 litros de capacidade. Estes resultados parecem indicar que 100 litros é o volume mínimo necessário para que a fêmea tenha condições de desprezar-se para completar eficientemente seu comportamento de desova.

Com relação à taxa de eclosão dos ovos LOTZ & OGLE (1994) observaram um declínio da mesma com relação ao volume do recipiente de desova, obtendo uma taxa de eclosão de aproximadamente 32 % quando foi utilizado um volume de 40 litros e uma taxa de eclosão acima de 60 % quando foi utilizado um volume desova acima de 100 litros. No presente trabalho não foi observada uma diminuição na taxa de eclosão quando comparados volumes de 40 litros e 90 litros tendo que ser destacado, que nas desovas analisadas, os ovos eram retirados do tanque de desova e lavados com água marinha para posteriormente ser introduzidos nos tanques de eclosão. Esta lavagem e transferência dos ovos pode influenciar diretamente na taxa de eclosão possibilitando uma melhoria pela retirada de secreções e resíduos ovários. Outro fator importante a discutir é a possível relação existente entre a taxa de eclosão das desovas e a densidade de ovos praticada nos recipientes de eclosão. PRIMAVERA(1985) recomenda que a densidade de ovos não ultrapasse os 2500 a 3000 ovos por litro já que a taxa de eclosão pode-se ver afetada na espécie *Penaeus monodon*. Se consideramos no presente trabalho que a média de ovos por desova foi de aproximadamente 120.000, as densidades dos tratamentos testados foram de

3861 ovos por litro quando as desovas foram incubadas em recipientes de 40 litros e de 1650 ovos por litro quando as desovas foram incubadas em recipientes de 90 litros, não apresentando diferenças significativas nas distribuições livres da taxa de eclosão. PETERSEN (dados não publicados) não obteve diferenças significativas na taxa de eclosão dos ovos quando incubados a densidades de 3000, 9000 e 15000 ovos por litro.

Para determinar a importância da densidade de ovos no sistema de eclosão os trabalhos deveriam estar acompanhados de os dados do tempo de permanência dos náuplios no sistema , por causa que a alta densidade naupliar pode afetar o comportamento dos náuplios.

Os resultados deste estudo poderão colaborar para o aprimoramento do manejo, assim como para melhorar os índices de produtividade dos laboratórios interessados na produção de náuplios da espécie em estudo. A semelhança observada nos parâmetros analisados para avaliar o impacto do volume dos recipientes de desova e eclosão, poderão ser de grande utilidade para a realização de projetos e desenho de laboratórios, diminuindo espaço e reduzindo custos.

Através dos resultados do presente trabalho, fica demonstrada a possibilidade de produzir náuplios da espécie *P. paulensis* em baixas latitudes, já que a resposta reprodutiva sob condições de luz artificial foi positiva, podendo-se prescindir da utilização do fotoperíodo e luz natural.

6. CONCLUSÕES

A performance reprodutiva de fêmeas de *Penaeus paulensis* verificada no presente trabalho são viáveis à nível comercial, tanto num sistema de maturação com luz natural ou artificial.

A taxa de cópula não é afetada na espécie *Penaeus paulensis* quando fêmeas e machos são introduzidos com uma relação 1 :1 em tanques de maturação de diferente diâmetro interno sob diferentes tipo de luz.

O número de náuplios por desova não é afetado quando as fêmeas são introduzidas para desovar em recipientes de forma quadrada, como também para a forma cilindro-cônica.

Os volumes de recipientes de eclosão de 40 e 90 litros não interferem na taxa de eclosão e no número da náuplios por desova.

7. RECOMENDAÇÕES

a) Estudar o efeito do volume do recipiente da desova em função da altura de coluna de água.

b) Verificar o efeito da densidade de ovos na qualidade dos náuplios em termos de percentagem de metamorfose de náuplios à protozoa 1, relacionando com o tempo de permanência no sistema de eclosão com altas densidades

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRAME, E. & ANDREATTA, E. Maturação en cativoiro del camarão rosado *Penaeus Paulensis* (Pérez - Farfante, 1967). Efecto de la densidad de reproductores sobre la producción de nauplios. In: IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 1991a. Coquimbo. **Mems...**, Serie ocasional del Norte, Coquimbo, Chile, 193, 317 p., p. 27 -30.
- BELTRAME, E. & ANDREATTA, E. Importância del período de adaptación y performace individual de hembras de *Penaeus palensis* (Pérez - Farfante, 1967) en el processo de maduración en cautivoiro. In : CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 1991b. Coquimbo. **Mems...**, Serie ocasioanl N° 2, Facultad de Ciencias del mar, Univerddad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, 1993, 317p., p. 31 -35
- BOCHI, E. E. **Biología y evaluación de los recursos camaroneros en el área de la Carpas.** Rio de Janeiro, Carpas, 1968. 15 p. (Carpas. doc. Tec. 18).
- CHEN. F., REID,B. , ARNOLD, C.R. Maturing, spawning and egg collecting of the white shrimp *P. vannamei* (Boone) in a recirculating system. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 22, n. 3, p. 167-172, 1991.
- CROCOS, P.J. , KERR, J.D. Factors affeting induction of maturation and spawning of the tiger prawn, *P. esculentus* (Haswell), under laboratory conditions. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 58, p. 203-214, 1986.
- IWAI, M. **Desenvolvimento larval e pós- larval de *Penaeus* (*Milicertus*) *paulensis* Pérez Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda e o ciclo de vida dos camarões do gênero *Penaeus* da região centro sul do Brasil.** São Paulo: USP.1978. 137 p. Tese (Doutorado em Ciências / Zoologia) Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1978.

- IWAI, M. O camarão no centro-sul do Brasil. São Paulo: **SULDEPA**, 1973, 71p.
- KAWAHIGASHI, D. State of the shrimp maturation: current problems and future trends. In: Congresso Ecuatoriano de Acuicultura, 1, 1992, Guayaquil. **Anais del...** Guayaquil: 1992, p. 61-64.
- LARA, D. B. ; MACHKAY, R. Contribuição ao estudo da larvicultura do camarão *Penaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967. **ACARPESC Científica**, v, 3, p. 1 -36, 1974.
- LAUBIER - BONICHON. Reprodução de peneidos em cativeiro problemas fisiológicos e técnicos da desova. In: Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo de Camarão, nº 1, 1981, Natal. **Anais do...** Natal, 1981, p.417-436.
- LOTZ, J. M. , OGLE, J. T. Reproductive performance of the white-legged shrimp *P. vannamei* in Recirculating Seawater Systems. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 25, n. 3, p. 477-482, 1994.
- MAIA, E. P. Progresso e perspectivas da carcinocultura marinha no Brasil. In: Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo de Camarão, 4, 1993, João Pessoa. **Anais do...** João Pessoa: (s.n.) 1993. p. 185-196.
- MARCHIORI, M. A. & BOFF, M. H. Induced maturation, spawning and larvae culture of the shrimp *Penaeus paulensis* Pérez Farfante. **Mems. Asoc. Latinoam. Acuicult.**, c. 5, nº 2, p. 331-337, 1983.
- MARCHIORI, M. A. Maturation and spawning of the shrimp *Penaeus paulensis* in laboratory recirculation systems. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE UTILIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS: PLANEJAMENTO, POLUIÇÃO E PRODUTIVIDADE, 1982, Rio Grande. **Resumos...**, Atlantida, v. 5, nº 2, 1982, 134 p., p. 76.

- MARCHIORI, M. A. The effect of temperature and photoperiod on induced maturation of the pink shrimp *P. paulensis*. Rio Grande, FURG/Dep. Oceanografia., 15 p., s.d. Mimeogr.
- PETERSEN, R. L. **Inseminação artificial em *Penaeus palensis* Pérez Farfante, 1967 (Crustácea, Decapoda, Penaeidae)**. Florianópolis, UFSC, 1996, 72 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Curso de Pós-graduação em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.
- PRIMAVERA, J. H., CABALLERO, R. M.V. Light color and ovarian maturation in unablated and ablated giant tiger prawn *P. monodon* (Fabricius). **Aquaculture**, Amsterdam, v. 108, p. 247-256, 1992.
- PRIMAVERA, J. H. A review of maturation and reproduction in closed thelycum penaeids. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE CULTURE OF PENAID PAWNS/SHRIMPS, 1, 1984, Iloilo. **Proceedings...** SEAFDEC. Aquaculture Department, 197 p., p. 47 - 64, 1985
- SAN FELIU, J. M. y OLTRA, R. Influencia de la temperatura, fotoperíodo, alimentación y ablación unilateral del pedúnculo ocular, en la maduración de *Penaeus kerathurus*, Venezuela: **CITED-D**, 1993.
- VALENTI, C. W. Situação Atual e Perspectiva da Carcinocultura no Brasil e no Mundo. In: Simpósio Internacional sobre Nutrição de Peixes e Crustáceos, 1995, Campos do Jordão. **Anais do ...** Campos do Jordão: CBNA, 1995. P. 8-18.
- WYBAN, J.A.; LEE, C.S.; SWEENEY, J.N. & RICHARDS JR, W. K. 1987. Observations on development of a maturation system for *Penaeus vannamei*. **Journal of the World Aquaculture Society**, 18 (3): 198 - 200.