

Olivera Cavalli, Ronaldo; Lehnen, Tagor Carlos; Toth Kamimura, Michel; Britto Wasielesky Júnior, Wilson Francisco

Desempenho de pós-larvas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* alimentadas com diferentes frequências durante a fase de berçário

*Acta Scientiarum. Biological Sciences*, vol. 30, núm. 3, 2008, pp. 231-236

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Brasil

Disponibile en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=187115876001>



*Acta Scientiarum. Biological Sciences*

ISSN (Versión impresa): 1679-9283

[actabiol@uem.br](mailto:actabiol@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

## Desempenho de pós-larvas do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* alimentadas com diferentes frequências durante a fase de berçário

Ronaldo Olivera Cavalli<sup>1,2\*</sup>, Tagor Carlos Lehen<sup>2</sup>, Michel Toth Kamimura<sup>2</sup> e Wilson Francisco Britto Wasielesky Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil. <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Aqüicultura, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: ronaldocavalli@gmail.com

**RESUMO.** Este estudo avaliou os efeitos da frequência de arraçoamento na sobrevivência e crescimento do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* criado durante a fase de berçário primário. Uma dieta comercial foi oferecida até a saciedade aparente em um, dois, quatro ou seis refeições, e cada tratamento recebia diariamente a mesma quantidade. A sobrevivência não foi significativamente afetada, mas o peso final dos camarões foi superior com o aumento da frequência de arraçoamento. Algumas hipóteses podem explicar a vantagem em dividir o arraçoamento em várias refeições diárias: a diminuição das perdas de nutrientes por lixiviação, a menor atratividade da dieta exposta à água, a incapacidade dos camarões ingerirem maior quantidade de alimento ou a menor desintegração das partículas alimentares, o que dificultaria a manipulação e ingestão da dieta pelos camarões.

**Palavras-chave:** arraçoamento, manejo nutricional, camarão, crescimento, sobrevivência, berçário.

**ABSTRACT.** Performance of *Farfantepenaeus paulensis* shrimp postlarvae fed in different feeding frequencies during nursery rearing. This study assessed the effects of feeding frequency on the survival and growth of the shrimp *Farfantepenaeus paulensis* reared during the nursery phase. Shrimp from each treatment were fed the same daily amount of a commercial shrimp diet, which was offered to apparent satiation in 1, 2, 4 or 6 meals. Although survival was not significantly affected, final shrimp weight increased significantly at higher feeding frequencies. The advantage of dividing feeding in more than one daily meal may be explained by one or more of the following factors: lower loss of nutrients by lixiviation; smaller disintegration of food particles (which may hinder manipulation by shrimp and hence ingestion); loss of appeal of the diets after a long exposure to water; and the inability of shrimp to ingest large amounts of feed due to their relatively small digestive system.

**Key words:** feeding, feed management, shrimp, growth, survival, nursery.

### Introdução

Nos últimos anos, apesar do aumento na demanda por camarões, o volume capturado pela pesca tem-se mantido estável, o que gradativamente vem abrindo espaço no mercado mundial para os camarões criados em cativeiro (FAO, 2000). A criação de camarões marinhos também tem sido impulsionada pela capacidade de geração de renda, empregos e divisas (Costa e Sampaio, 2004). Como resultado, no período de 1995 a 2004, a produção brasileira passou de cerca de 3.000 para 75.904 t (ABCC, 2006).

Apesar de a produção nacional basear-se na criação do camarão-branco do Pacífico *Litopenaeus vannamei*, o camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis*, que se distribui

naturalmente na costa sudoeste do Oceano Atlântico (D'Incao, 1995), tem demonstrado potencial quando criado em viveiros de terra (Peixoto *et al.*, 2003), estruturas alternativas, como cercados (Wasielesky *et al.*, 1995; 2002), e tanques-rede (Cavalli e Wasielesky, 2003), e no repovoamento de lagoas costeiras (Olivera *et al.*, 1993; Andreatta, 1999).

A tecnologia de produção de pós-larvas (PL) de *F. paulensis*, em laboratório, já está disponível (Marchiori, 1996). As larvas são, normalmente, criadas até atingirem a idade de PL10 (pós-larva que sofreu metamorfose de mysis há dez dias), quando são transferidas para estruturas de engorda (viveiros, tanques, cercados ou tanques-rede) ou liberadas em corpos de águas naturais para fins de repovoamento. A transferência de PL criadas, em laboratório, para as

estruturas de engorda, é uma etapa crítica no ciclo de produção destes animais, uma vez que PL jovens não estão fisiologicamente capacitadas para enfrentar mudanças abruptas nas variáveis ambientais (Charmantier et al., 1988; Dall et al., 1990). Tsuzuki et al. (2000) demonstraram que PL 25-30 de *F. paulensis* possuem maior tolerância a baixos níveis de salinidade e temperatura do que PL 10-15. De forma similar, Silva et al. (1995) comprovaram que, à medida que crescem, as PL desta mesma espécie aumentam a capacidade de enterramento no sedimento, o que resulta numa maior capacidade para se evadir de possíveis predadores (Silva e Cavalli, 1999).

A utilização de uma etapa intermediária entre a larvicultura e a engorda, denominada berçário, possibilita a produção de PL maiores e mais tolerantes às variações ambientais. Assim, os camarões criados, em berçário, geralmente, apresentam maior sobrevivência e crescimento durante a engorda, proporcionando menor período de cultivo (Apud et al., 1983; Sturmer et al., 1992). Outras vantagens da utilização da fase de berçário incluem melhor gerenciamento da produção, maior eficiência e previsibilidade, por meio da regulação do fluxo de PL para povoamento das estruturas de engorda, e melhor controle sobre a alimentação. Além do mais, quando a criação é realizada em zonas de clima subtropical, como é o caso das regiões sudeste e sul do Brasil, os berçários podem permitir melhor aproveitamento da estação de criação, que é restrita aos meses mais quentes do ano.

Estudos sobre a tecnologia de criação de *F. paulensis*, em berçários, ainda são bastante limitados. Aspectos como a densidade de estocagem (Speck et al., 1993; Hennig e Andreatta, 1998), salinidade (Corleto et al., 1993; Tsuzuki et al., 2000; 2003), temperatura (Hennig e Andreatta, 1998) e os efeitos da amônia (Wasielesky et al., 1994) já foram considerados, mas até o momento nenhum estudo se preocupou com o manejo da alimentação nesta fase. A frequência de oferecimento do alimento é fundamental dentro do manejo da alimentação (Araújo e Valenti, 2005), pois pode afetar diretamente as taxas de sobrevivência e crescimento. Por outro lado, o alimento oferecido, em excesso, pode significar custos maiores, além de resultar no aumento das concentrações de compostos nitrogenados gerados pelo alimento não-consumido (Spotte, 1979) e em maior demanda por oxigênio (Arana, 2004). Este trabalho, portanto, teve por objetivo avaliar o efeito da frequência de arraçoamento sobre o desempenho de pós-larvas do

camarão-rosa *F. paulensis* criadas durante a fase de berçário primário.

## Material e métodos

### Local e duração do estudo

O experimento foi realizado na Estação Marinha de Aquicultura Prof. Marcos Alberto Marchiori (EMA), do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande, Estado do Rio Grande do Sul. O período experimental teve duração de 20 dias.

### Origem das PL

As PL foram oriundas de uma larvicultura realizada na EMA, de acordo com a metodologia proposta por Marchiori (1996). Pós-larvas com peso úmido de 1,79 mg ( $\pm 0,57$ ) e comprimento total de 7,99 mm ( $\pm 0,51$ ) foram estocadas na razão de 150 indivíduos por unidade experimental.

### Condições ambientais

O experimento foi realizado em uma sala com fotoperíodo controlado com 12h de luz por dia. Utilizaram-se 12 unidades experimentais com 40 L, abastecidas por um sistema de recirculação de água. Este sistema era composto por uma bomba submersa, um filtro mecânico e um filtro biológico com capacidade de 200 L e permitiu a renovação constante da água sem que fossem necessárias trocas contínuas. A temperatura da água foi mantida por meio de aquecedores submersos. Diariamente, retiraram-se as excretas, restos alimentares e exúvias, com imediata reposição do volume de água retirado.

A qualidade da água foi monitorada por meio da coleta de amostras na saída dos tanques com os camarões, analisando-se as concentrações de amônia, nitrito e nitrato, no mínimo, três vezes por semana. A amônia total foi determinada pelo método da Unesco (1983), enquanto as concentrações de nitrito foram estimadas pelo método de Bendschneider e Robinson (1952). As concentrações de nitrato foram estimadas, utilizando-se um kit comercial (Merck®, Alemanha). Os níveis de oxigênio dissolvido foram estimados por Winckler (Strickland e Parsons, 1972). Paralelamente, foram monitorados também a temperatura, a salinidade e o pH com termômetro de mercúrio, refratômetro ótico manual ATAGO e medidor de pH (modelo DMPH-1, Digimed), respectivamente.

### Alimentação

A dieta comercial Shrimp Maturation Supplemental® (Zeigler, EUA) foi triturada e

peneirada de forma a se obter frações de 300–600 e 600–850  $\mu\text{m}$ , que foram fornecidas aos camarões nos primeiros dez dias de criação e nos dias subsequentes, respectivamente. Diariamente, quantidades iguais de alimento foram oferecidas até a saciedade aparente, porém divididas em uma, duas, quatro ou seis porções. Os camarões tratados com uma única oferta diária de alimento foram arraçoados no início do período escuro, pois Santos (2003) e Quaresma e Sugai (2005) verificaram maior atividade alimentar de *F. paulensis* ao anoitecer. Por sua vez, os camarões arraçoados duas, quatro ou seis vezes ao dia receberam as dietas a cada 12, 6 e 4h, respectivamente. A taxa inicial de arraçoamento correspondeu a 100% da biomassa das pós-larvas, sendo esta quantidade reduzida no decorrer do experimento de acordo com as sobras.

#### Parâmetros analisados

A sobrevivência foi analisada pela contagem do número de camarões no início e final do período experimental. O crescimento dos camarões foi estimado pelo peso úmido, peso seco e comprimento total, os quais foram medidos no início e final do período experimental. O peso seco dos camarões foi determinado em estufa a 60°C até atingir peso constante, enquanto o comprimento total foi medido da ponta do rostro a ponta do telson com um paquímetro com precisão de 0,01 mm.

#### Delineamento e análises estatísticas

O delineamento experimental contou com quatro tratamentos - frequências de arraçoamento (uma, duas, quatro e seis vezes ao dia) - com três repetições cada, num total de 12 unidades experimentais. Os resultados de sobrevivência e crescimento foram submetidos à análise de variância (Anova) de uma via, e os resultados de sobrevivência, por serem percentuais, foram previamente transformados (arcoseno da raiz quadrada). Ao encontrarem-se diferenças significativas, utilizou-se o teste de Tukey com nível de significância de 95%.

#### Resultados

Ao longo do período experimental, as variáveis físico-químicas da água (Tabela 1) não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos e estiveram dentro de níveis considerados compatíveis com o desenvolvimento de *F. paulensis* (Corleto *et al.*, 1993; Wasielesky *et al.*, 1994; Ostrensky e Wasielesky, 1995; Hennig e Andreatta, 1998; Tsuzuki *et al.*, 2003; Arana, 2004).

**Tabela 1.** Médias ( $\pm$  desvio-padrão) e variação (mínimo e máximo) da temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), salinidade, pH, oxigênio dissolvido (OD;  $\text{mg L}^{-1}$ ), amônia total inorgânica (N-AT;  $\text{mg L}^{-1}$ ), nitrito (N-NO<sub>2</sub>;  $\text{mg L}^{-1}$ ) e nitrato (N-NO<sub>3</sub>;  $\text{mg L}^{-1}$ ) na criação de *Farfantepenaeus paulensis* com diferentes frequências de arraçoamento durante o berçário.

	Média	Varição
Temperatura	26,2 $\pm$ 0,8	25,0 – 27,5
Salinidade	21,4 $\pm$ 1,2	20,0 – 24,0
pH	7,9 $\pm$ 0,1	7,7 – 8,2
OD	6,09 $\pm$ 0,58	5,34 – 6,58
N-AT	0,03 $\pm$ 0,01	0,02 – 0,06
N-NO <sub>2</sub>	0,03 $\pm$ 0,03	0,00 – 0,12
N-NO <sub>3</sub>	n.d.	0 – 50

n.d. = não disponível

Independentemente da frequência de arraçoamento, as taxas médias de sobrevivência se mantiveram acima de 85% (Tabela 2). Não foram detectadas diferenças significativas entre os diferentes tratamentos.

O peso úmido dos camarões foi afetado pelo número de vezes que o alimento foi oferecido, sendo significativamente menor quando apenas uma refeição diária foi oferecida. De forma similar, o peso seco dos camarões diferiu entre os tratamentos, com o tratamento uma vez ao dia resultando no menor peso seco. Por sua vez, o peso seco dos camarões alimentados duas ou quatro vezes por dia foi significativamente menor que o dos camarões que receberam seis refeições diárias. Apesar de as médias de comprimento total terem variado entre 12,8 e 14,2 mm, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos.

**Tabela 2.** Médias ( $\pm$  desvio padrão) de sobrevivência (S; %), peso úmido (PU; mg), peso seco (PS; mg) e comprimento total (CT; mm) do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* criado com diferentes frequências de arraçoamento durante o berçário.

Frequência	S	PU	PS	CT
1	87,8 $\pm$ 7,1	9,56 $\pm$ 3,96 <sup>b</sup>	2,53 $\pm$ 1,03 <sup>a</sup>	13,6 $\pm$ 1,8
2	98,0 $\pm$ 2,9	11,61 $\pm$ 4,52 <sup>a</sup>	3,23 $\pm$ 1,22 <sup>b</sup>	14,2 $\pm$ 1,6
4	96,2 $\pm$ 3,3	11,55 $\pm$ 4,44 <sup>a</sup>	3,17 $\pm$ 1,11 <sup>b</sup>	13,1 $\pm$ 1,4
6	95,3 $\pm$ 4,2	12,60 $\pm$ 5,85 <sup>a</sup>	3,75 $\pm$ 1,49 <sup>a</sup>	12,8 $\pm$ 1,4

Em cada coluna, letras diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

#### Discussão

Os resultados do presente estudo demonstram que maiores frequências de arraçoamento proporcionam maior crescimento de pós-larvas de *F. paulensis* durante o berçário. Marques (1997) encontrou que a frequência de arraçoamento não afetou a sobrevivência de juvenis de *F. paulensis*, embora o consumo de alimento aumentasse à medida que a quantidade diária de alimento era dividida em várias refeições. Considerando os custos de mão-de-obra com o arraçoamento, este autor recomendou que o arraçoamento de *F. paulensis*, na fase de engorda, fosse dividido em duas refeições

diárias. De forma similar, o crescimento do camarão-branco do Pacífico *L. vannamei* foi incrementado progressivamente com o aumento da frequência de arraçoamento de uma para quatro vezes ao dia (Robertson et al., 1993). Outros estudos com camarões peneídeos, porém, não detectaram correlação positiva entre a frequência de arraçoamento e o desempenho produtivo (Velasco et al., 1999; Smith et al., 2002). Para camarões de água doce, os resultados disponíveis são contraditórios. Sampaio et al. (1997) consideraram que a frequência alimentar não alterou o desenvolvimento das pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii*, enquanto o oferecimento de alimento em quatro refeições diárias aumentou o ganho de peso e a conversão alimentar do camarão-da-amazônia *Macrobrachium amazonicum* (Araújo e Valenti, 2005). Segundo estes autores, o melhor desempenho resultante da maior frequência de arraçoamento decorreria da competição dos camarões pelo alimento e pela maior estabilidade do alimento na água.

O efeito positivo do aumento do número de refeições diárias sobre o desempenho de camarões peneídeos pode ser explicado pelo curto trato digestivo destes animais, uma vez que os camarões se saciariam rapidamente com uma pequena quantidade de alimento (Hill e Wassenberg, 1987). Soares et al. (2005) estimaram que o alimento ingerido por juvenis de *F. paulensis* é completamente evacuado dentro de 4h, o que concorda com o observado em *Farfantepenaeus subtilis* (Nunes e Parsons, 2000), espécie filogeneticamente próxima de *F. paulensis*. Os resultados destes estudos sugerem, portanto, que o aumento do número de refeições diárias teria um efeito positivo sobre o desempenho destas espécies.

Lovell (1978) relata que maiores frequências de arraçoamento aumentam o consumo e a absorção dos nutrientes, diminuem as perdas de nutrientes solúveis para a água e minimizam a desintegração do alimento inerte. Quando a capacidade de ingestão do camarão for inferior à quantidade de alimento oferecido, este será apenas parcialmente utilizado. A porção de alimento não-ingirido deteriorar-se-á, liberando, por exemplo, compostos nitrogenados. Estes podem gerar estresse fisiológico e gastos energéticos, podendo afetar o crescimento (Wasielesky et al., 1994) e, dependendo das concentrações destes compostos, até mesmo a sobrevivência dos camarões (Ostrensky e Wasielesky, 1995; Cavalli et al., 1996).

A perda de nutrientes por lixiviação pode também afetar a qualidade nutricional da dieta.

Estudos com vitaminas hidrossolúveis, por exemplo, demonstram perdas significativas de ácido ascórbico após a imersão em água (Marchetti et al., 1999). Além da perda do valor nutricional, o contato com a água pode causar a desintegração física do alimento inerte, o que dificultaria a sua ingestão pelos camarões, uma vez que estes manipulam os itens alimentares antes de ingeri-los (Dall et al., 1990). O contato da dieta com a água pode servir como estímulo à atividade alimentar, fazendo com que o camarão se locomova em direção ao alimento e o manipule antes da ingestão. Nunes (1995) constatou que 30 min. após a distribuição da dieta foram detectados picos no consumo alimentar de *F. subtilis*. Por outro lado, se a dieta ficar exposta à água por longos períodos de tempo, pode ocorrer perda gradativa na sua capacidade de atração, uma vez que vários compostos com comprovada atratividade podem ser perdidos por lixiviação. Por exemplo, o aminoácido isoleucina, que induziu forte procura de alimento por *F. paulensis* (Santos, 1983), é altamente solúvel em água e, portanto, facilmente perdido por lixiviação. A resposta a diferentes itens alimentares, porém, é variável. Santos (2003) testou diferentes itens alimentares e observou diferenças significativas no tempo de resposta de *F. paulensis*, com os alimentos à base de crustáceos sendo mais rapidamente percebidos do que os à base de peixe.

## Conclusão

O presente estudo demonstra que a divisão do arraçoamento em seis porções diárias resulta em um maior crescimento de *F. paulensis* durante a fase de berçário primário. A vantagem em dividir o arraçoamento em várias refeições diárias pode estar relacionada à diminuição das perdas de nutrientes por lixiviação, à menor atratividade da dieta exposta à água, à incapacidade de os camarões ingerirem maior quantidade de alimento ou à menor desintegração das partículas alimentares, o que dificultaria a manipulação e ingestão da dieta pelos camarões.

## Referências

- ABCC-Associação Brasileira de Criadores de Camarão. *Censo da carcinicultura nacional 2004*. [S.l.: s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.abccam.br/>>. Acesso em: 30 out. 2006.
- ANDREATTA, E.R. *Repovoamento de lagoas costeiras em Santa Catarina: produção de pós-larvas e estimativa de recaptura do camarão rosa, Farfantepenaeus paulensis (Decapoda, Penaeidae)*. 1999. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.
- APUD, F.D. et al. *Farming of prawns and shrimps*. Iloilo:

- SEAFDEC Aquaculture Department, 1983.
- ARANA, L.V. *Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Florianópolis: UFSC, 2004.
- ARAUJO, M.C.; VALENTI, W.C. Manejo alimentar de pós-larvas do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum*, em berçário I. *Acta Sci. Biol. Sci.*, Maringá, v. 27, n. 1, p. 67-72, 2005.
- BENDSCHNEIDER, K.; ROBINSON, R.J. A new spectrophotometric method for the determination of nitrite in seawater. *J. Mar. Res.*, New Haven, v. 11, n. 1, p. 87-96, 1952.
- CAVALLI, R.O.; WASIELESKY, W.J. Production of *Farfantepenaeus paulensis* as bait shrimp in cages: the influence of stocking density. In: ANNUAL MEETING OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY, 2003, Salvador. *Proceedings...* Baton Rouge: World Aquaculture Society, 2003. p. 164.
- CAVALLI, R.O. *et al.* Evaluation of the short-term toxicity of ammonia, nitrite and nitrate to *Penaeus paulensis* (Crustacea, Decapoda) broodstock. *Braz. Arch. Biol. Technol.*, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 567-575, 1996.
- CHARMANTIER, G.M. *et al.* Ontogeny of osmoregulation and salinity tolerance in two decapod crustaceans: *Homarus americanus* and *Penaeus japonicus*. *Biol. Bull.*, Woods Hole, v. 175, n. 1, p. 102-110, 1988.
- CORLETO, F. *et al.* Crescimento de pós-larvas de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967 em diferentes salinidades. In: ENCONTRO RIO-GRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 4., 1993, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 1993. p. 31-39.
- COSTA, E.C.; SAMPAIO, Y. Direct and indirect job generation in the farmed shrimp production chain. *Aquac. Econ. Manag.*, Oxford, v. 8, n. 3-4, p. 143-156, 2004.
- DALL, W. *et al.* *The biology of the Penaeidae: advances in marine biology*. London: Academic Press, 1990.
- D'INCAO, F. *Taxonomia, padrões populacionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do Brasil e do Atlântico ocidental*. 1995. Tese (Doutorado em Ciências, área de Zoologia)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995.
- FAO-Food of Agriculture Organization. *Aquaculture production statistics 1989-1998*. Rome: Food and Agriculture Organization, 2000. (FAO fisheries circular, 815, revision 12).
- HENNIG, O.; ANDREATTA, E.R. Effect of temperature in an intensive nursery system for *Penaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 164, n. 1-4, p. 167-172, 1998.
- HILL, B.J.; WASSENBERG, T.J. Feeding behaviour of adult tiger prawns, *Penaeus esculentus* under laboratory conditions. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.*, Melbourne, v. 38, n. 1, p. 183-190, 1987.
- LOVELL, R. T. Nutrition and feeding of freshwater prawns. *Commer. Fish Farmer Aquac. News*, Little Rock, v. 4, n. 1, p. 39-40, 1978.
- MARCHETTI, M. *et al.* Leaching of crystalline and coated vitamins in pelleted and extruded feeds. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 171, n. 1-2, p. 83-91, 1999.
- MARCHIORI, M.A. *Guia ilustrado de maturação e larvicultura do camarão-rosa *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967*. Rio Grande: FURG, 1996.
- MARQUES, L.C. *Efeito da salinidade e da frequência alimentar sobre o consumo de alimento, crescimento e sobrevivência de juvenis do camarão rosa *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967)*. 1997. Dissertação (Mestrado em Aquicultura)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- NUNES, A.J.P. Dinâmica alimentar de camarões peneídeos sob condições semi-intensivas de cultivo. In: WORKSHOP DO ESTADO DO CEARÁ SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO, 1., 1995, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1995. p. 120-137.
- NUNES, A.J.P.; PARSONS, G.J. Size-related feeding and gastric evacuation measurements for the southern Brown shrimp *Penaeus subtilis*. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 187, n. 1-2, p. 133-151, 2000.
- OLIVERA, A. *et al.* Crescimento do "camarão-rosa" *Penaeus paulensis* no repovoamento da Lagoa de Ibiraquera, Santa Catarina, Brasil. In: ANAIS DO IV SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO, 4., 1993, João Pessoa. *Proceedings...* João Pessoa: MCR Aquacultura, 1993. v. 1, p. 439-451.
- OSTRENSKY, A.; WASIELESKY, W.J. Acute toxicity of ammonia to various life stages of the São Paulo shrimp, *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 132, n. 3-4, p. 339-347, 1995.
- PEIXOTO, S. *et al.* Comparative analysis of pink shrimp, *Farfantepenaeus paulensis*, and Pacific White shrimp, *Litopenaeus vannamei*, culture in extreme southern Brazil. *J. Appl. Aquac.*, Binghamton, v. 14, p. 101-111, 2003.
- QUARESMA, J.; SUGAI, J. K. Circadian profile of feed consumption and amylase and maltase activities in the juvenile shrimp *Farfantepenaeus paulensis*. *J. World Aquac. Soc.*, Baton Rouge, v. 36, n. 1, p. 141-147, 2005.
- ROBERTSON, L. *et al.* Effect of feeding and feeding time on growth of *Penaeus vannamei* (Boone). *Aquac. Fish. Management*, Oxford, v. 24, n. 1, p. 1-6, 1993.
- SAMPAIO, C.M.S. *et al.* Effects of feed application rates and feeding frequency on the performance of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) postlarvae. In: ANNUAL MEETING OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY, 1997, Seattle. *Proceedings...* Baton Rouge: World Aquaculture Society, 1997. p. 110.
- SANTOS, E.A. The inducer of feeding response in *Penaeus paulensis* (Crustacea, Decapoda). *Physiol. Behav.*, Amsterdam, v. 31, n. 5, p. 733-735, 1983.
- SANTOS, M.H.S. *Alimentação do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (Decapoda, Penaeidae) cultivado*. 2003. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica)-Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2003.
- SILVA, T.A.; CAVALLI, R.O. Comportamento das pós-larvas de camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis*, 1967 (Decapoda, Penaeidae) em relação à predação. *Nauplius*, Maringá, v. 30, n. 3, p. 231-236, 2008

- Rio Grande, v. 7, n. 1, p. 141-147, 1999.
- SILVA, T.A. et al. Enterramento de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967 (Decapoda, Penaeidae) em condições de laboratório. *Nauplius*, Rio Grande, v. 3, n. 1, p. 15-21, 1995.
- SMITH, D.M. et al. The effect of feeding frequency on water quality and growth of the black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 207, n. 1-2, p. 125-136, 2002.
- SOARES, R. et al. Food consumption and gastric emptying of *Farfantepenaeus paulensis*. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 250, n. 1-2, p. 283-290, 2005.
- SPECK, R.C. et al. Efeito da densidade de estocagem do camarão rosa *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967, em sistema de berçário. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÕES, 4., 1993, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: MCR Aquacultura, 1993. p. 369-383.
- SPOTTE, S. Fish and invertebrate culture: water management in closed systems. New York: Wiley-Interscience, 1979.
- STURMER, L.N. et al. Intensification of penaeid nursery systems. In: FAST, A.W.; LESTER, L.G. (Ed.). *Culture of marine shrimp: principles and practices*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1992. cap. 13, p. 321-344.
- STRICKLAND, J.D.H.; PARSONS, T.R. *A practical handbook of seawater analysis*. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada, 1972.
- TSUZUKI, M. et al. The effects of temperature, age, acclimation to salinity on the survival of *Farfantepenaeus paulensis* postlarvae. *J. World Aquac. Soc.*, Baton Rouge, v. 31, n. 3, p. 459-468, 2000.
- TSUZUKI, M. et al. Effect of salinity on survival, growth, and oxygen consumption of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). *J. Shellfish Res.*, New York, v. 22, n. 2, p. 555-559, 2003.
- UNESCO. *Chemical methods for use in marine environmental monitoring*. New York: Intergovernmental Oceanographic Commission, 1983.
- VELASCO, M. et al. Effect of variations in daily feeding frequency and ration size on growth of shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone), in zero-water exchange culture tanks. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 179, n. 1-4, p. 141-148, 1999.
- WASIELESKY, W.J. et al. Efeito da amônia no crescimento de pós-larvas do camarão rosa, *Penaeus paulensis*, Pérez-Farfante, 1967 (Decapoda: Penaeidae). *Nauplius*, Rio Grande, v. 2, n. 1, p. 99-105, 1994.
- WASIELESKY, W.J. et al. Crescimento do camarão-rosa *Penaeus paulensis* (Crustacea: Decapoda) em gaiolas e cercados no estuário da Lagoa dos Patos. In: ENCONTRO RIOGRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 6., 1995, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 1995. p. 14-25.
- WASIELESKY, W.J. et al. Cultivo do camarão rosa como alternativa de geração de renda. In: CALDERÓN, A.I.; SAMPAIO, H. (Ed.). *Extensão universitária: ação comunitária em universidades brasileiras*. São Paulo: Olho d'Água, 2002. p. 17-27.

Received on July 06, 2007.

Accepted on April 10, 2008.