

Avaliação do Cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Crustacea, Palaemonidae) em Berçários Operados no Inverno.

Regina Helena Sant'Ana de Faria¹
Wagner Cotroni Valenti²

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ Centro de
Aqüicultura-UNESP, Campus de Jaboticabal. Rodovia Carlos
Tonanni, Km5, 14870-000, Jaboticabal, S.P.

Resumo

Quatro sistemas de berçários para camarões *Macrobrachium rosenbergii* operados durante o inverno na região norte do Estado de São Paulo foram avaliados. Pós-larvas recém-metamorfoseadas foram estocadas em dois tipos de berçários internos e dois externos. No sistema interno utilizou-se, inicialmente, 2 tanques de fibrocimento providos de substratos artificiais, aeração e circulação contínua de água, denominados Ensaio I e II, sendo que no primeiro instalou-se um aquecedor. Estes foram estocados com densidades de 6.300 e 5.500 ind.m⁻³, respectivamente. Os berçários externos constaram de um conjunto de 8 tanques de alvenaria cobertos por uma estufa, denominado Ensaio III, e de um viveiro com fundo natural, sem cobertura, denominado Ensaio IV, providos com circulação contínua de água. Estes foram estocados em densidades de 1.125 ind.m⁻³ e 122 ind.m⁻², respectivamente. O período de duração dos cultivos variou de 35 a 65 dias.

1 Aluna do Curso de Pós-Graduação em Aqüicultura do Centro de Aqüicultura da UNESP. CAPES.

2 Departamento de Biologia Aplicada da FCAVJ / Centro de Aqüicultura da UNESP. FAPESP / CNPq.

O crescimento dos camarões nos berçários de inverno sem um sistema de aquecimento eficiente foi bastante reduzido, variando de 30 a 300 mg. O custo de produção dos juvenis variou de US\$34,00 a US\$106,00 o milheiro. Dentre os sistemas de berçários estudados, o viveiro externo com fundo natural mostrou-se mais adequado, propiciando maior sobrevivência e menor custo.

Unitermos: *Macrobrachium rosenbergii*, camarões, berçários de inverno

Summary

During winter in the North of São Paulo State four nursery systems for *Macrobrachium rosenbergii* prawn were evaluated. Newly-metamorphosed post larvae were stocked in four different nursery systems :two indoor and two outdoor. The indoor nursery was constituted of the fiber cemente cages with addition of substrates and aeration and they were stocked with densities of 5,500 and 6,300 prawns.m⁻³, respectively, and one of them have a heater. Eight concrete tanks covered by a greenhouse and an earthen pond without cover constituted the outdoor nurseries. The juvenile prawns were harvested after 35 to 65 days.

Prawn growth in winter nurseries without an efficient heating system was extremely reduced. Their weight ranged from 30 to 300 mg. The juvenile production costs ranged from US\$34,00 to US\$106,00. The outdoor nursery system using earthen pond was more suitable, with higher survival and lower costs.

Key words: *Macrobrachium rosenbergii*, prawns, winter nurseries

Avaliação do Cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* ...

Introdução

O cultivo de camarões de água doce, em escala comercial, tem sido praticado desde a década de 70 e, dentre as espécies utilizadas, *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) destaca-se como a mais adequada para a criação tanto em regiões tropicais como subtropicais, apresentando melhores taxas de crescimento em condições de temperaturas médias

anuais superiores a 20°C. Sob estas condições, os camarões podem atingir o tamanho exigido para a comercialização dentro de um período de 6 a 8 meses de cultivo (Coelho *et al.*, 1982; Valenti, 1985).

Para que a criação desta espécie seja viável em locais onde a estação de engorda é interrompida por um período de baixas temperaturas, o povoamento dos viveiros deverá ser feito no início da estação quente, sendo a despesca realizada antes do próximo inverno. Além disso, sob a ocorrência de restrições climáticas, recomenda-se o povoamento dos viveiros de engorda com juvenis. De acordo com alguns estudos, este procedimento parece ser necessário para que o cultivo seja economicamente atrativo em regiões temperadas, permitindo um melhor aproveitamento do curto período disponível para a engorda. Esta prática permite um aumento no peso médio final dos camarões e reduz a mortalidade, devido ao cultivo ser iniciado com indivíduos maiores e mais resistentes às adversidades do meio do que as pós-larvas recém-metamorfosadas (Sandifer e Smith, 1985).

Assim, torna-se importante a produção de juvenis durante o inverno, os quais deverão estar disponíveis logo no início da estação quente. Os juvenis são obtidos por meio de estocagem das pós-larvas em tanques berçários por um período de 30 a 90 dias, de acordo com o sistema empregado e a localização geográfica.

Diversos são os trabalhos referentes à produção de juvenis, dentre os quais citamos: Sandifer e Smith (1976; 1977; 1978); Cohen *et al.*, (1981); Sandifer *et al.*, (1983); Smith *et al.*, (1983); Mulla e Rouse, (1985); Mossmann *et al.*, (1990). Embora se disponha de uma tecnologia razoável para esta atividade, não foram encontrados na literatura artigos que analisassem este cultivo com base nos custos de produção.

Considerando que trabalhos enfocando a utilização de berçários durante a estação fria são escassos, faz-se necessário maiores estudos sobre a viabilidade técnica e econômica da utilização de diferentes tipos de berçários durante o período de inverno.

Dentro do programa geral de pesquisa sobre a otimização do cultivo de *M. rosenbergii*, desenvolvido no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), foram analisados aspectos técnicos e econômicos de quatro sistemas de berçários operados no inverno, na região norte do Estado de São Paulo.

Material e métodos

Este trabalho foi desenvolvido no CAUNESP, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo (21°15'22" S e 42°18'44" W), em 1990, 1991 e 1992, nos meses de junho a agosto, correspondendo ao período de inverno na região. Os sistemas de berçários analisados foram denominados Ensaio I, II, III e IV, sendo descritos a seguir :

1 ENSAIO I - Sistema interno em tanque de fibrocimento

Utilizou-se um tanque berçário de fibrocimento, com capacidade de 750 litros, tendo 545 litros úteis, instalado no Laboratório de Carcinicultura. O tanque foi provido de substrato artificial, confeccionado com telas plásticas dispostas sobre uma armação de tubos de PVC, perfazendo uma área total disponível de 5,04 m². Foi adicionado um aquecedor de 200 Watts, sendo a renovação de água e aeração contínuas. Pós-larvas recém-metamorfoseadas de *M. rosenbergii* foram estocadas no mês de junho de 1990, numa densidade de 6.300 ind.m⁻³. Os animais receberam alimentação duas vezes ao dia, constituída por ração seca peletizada suplementada com filé de peixe picado. Diariamente, a quantidade foi controlada de acordo com as sobras e os resíduos foram sifonados. O Ensaio encerrou-se no mês de agosto, totalizando 60 dias de cultivo.

2 ENSAIO II - Sistema interno em tanques de fibrocimento com redistribuição dos camarões em baixas densidades

Foi utilizado um tanque de fibrocimento provido com renovação de água e aeração contínuas, substratos artificiais confeccionados com telas plásticas, perfazendo uma área disponível de 5,04m² e sem aquecedor. Este foi povoado em junho de 1991 com densidade de 5.500 ind.m⁻³. Após 30 dias de estocagem os sobreviventes foram redistribuídos em 2 tanques, nas densidades de 2.700 ind.m⁻³ e 1.000 ind.m⁻³, onde permaneceram por mais 30 dias.

Os animais receberam ração úmida, em grânulos de 1 mm , duas vezes ao dia. A quantidade foi controlada de acordo com as sobras e os resíduos foram sifonados.

3 ENSAIO III - Sistema externo em tanques de alvenaria cobertos por uma estufa

Foram utilizados oito tanques de alvenaria, com capacidade para 1.300 litros, instalados no interior de uma estufa com cobertura de tela de nylon. Estes foram providos de circulação contínua de água e substratos artificiais constituídos por telas plásticas suspensas sob uma ripa de madeira, perfazendo uma área total de 3,68 m²/tanque.

Os tanques foram povoados em 15 de julho de 1992 com pós-larvas recém-metamorfoseadas, com densidade de 1.120 ind. m⁻³. Alimentou-se os animais duas vezes ao dia com uma quantidade variando de 30 a 40% da biomassa total. O cultivo teve duração de 35 dias.

4 ENSAIO IV - Sistema externo em viveiro com fundo natural

Utilizou-se um viveiro escavado, com fundo natural e paredes de alvenaria, com uma área de 45 m², provido de circulação contínua de água.

Antes do preenchimento foi feita uma calagem com cal hidratada na quantidade de 800Kg.ha⁻¹ e adubação com 1.800kg.ha⁻¹ de esterco bovino curtido mais 45 Kg.ha⁻¹ de superfosfato simples.

Em junho de 1992 o viveiro foi povoado com 5.500 pós-larvas recém-metamorfoseadas resultando numa densidade de 122 ind.m⁻². Os animais foram alimentados duas vezes ao dia com ração seca peletizada SOCIL CRS25, na quantidade de 100% da biomassa total ao dia. Inicialmente, receberam ração em grânulos de 1mm, e a partir da 3ª semana em grânulos de 1,41 mm que se manteve até o final do período. O cultivo teve duração de 65 dias.

Em todos os ensaios, a temperatura da água foi monitorada diariamente. De um modo geral, as principais variáveis relacionadas à qualidade da água foram mantidas dentro da faixa considerada adequada ao bom desenvolvimento dos animais.

No final dos cultivos a taxa de sobrevivência foi estimada, assim como o peso e o comprimento médios, expressos em mg e mm, respectivamente. Estes dados foram obtidos por meio de biometrias efetuadas em 50 indivíduos coletados aleatoriamente de cada tanque.

5 Avaliação econômica

Os itens considerados na análise econômica são apresentados na Tabela 1.

Para estimar o custo da mão de obra considerou-se o salário de um auxiliar agropecuário acrescido dos encargos sociais, sendo seu valor igual a US\$179,00/mês.

O custo fixo, aqui definido, refere-se à depreciação, calculada através do método linear ou das cotas fixas, e à conservação (Hoffmann, 1976). Não foram consideradas a remuneração ao empresário e a remuneração ao capital. Também não foram computados os custos fixos de alguns materiais e equipamentos utilizados, como por exemplo o aerador, freezer, caixas e baldes plásticos, puçás e outros.

Os custos de cada item foram estimados considerando-se o tempo de utilização destes, de acordo com a duração dos respectivos ciclos de produção dos juvenis, e a área efetivamente utilizada, em cada um dos Ensaios.

Tabela 1: Itens considerados na análise econômica dos berçários utilizados nos Ensaios I, II III e IV.

ITENS	ENSAIO			
	I	II	III	IV
CUSTOS FIXOS				
Galpão Alven.	15 m ² *	15 m ² *	–	–
Tanq. Fibro-cimento(750l)	1	3	–	–
Estufa e Tanq. Alven.	–	–	20 m ² *	–
Substr.(m ² telas plásticas)	2,6	5,2	14,5	–
Viveiro c/ fundo natural	–	–	–	45 m ² *
CUSTOS VARIÁVEIS				
Energia Elétrica	iluminação aerador c/ aquecedor	iluminação aerador s/ aquecedor	–	–
Pós-larvas (unid.)	3.423	5.909	11.242	5.500
Ração (Kg)	1,6	1,5	1,7	8,2
Mão de obra (horas)	30	60	35	35

* = Considerou-se a fração de área mínima necessária à realização do cultivo.

Resultados

A temperatura da água no Ensaio I variou de 21,0 a 27,0°C, e no Ensaio II variou de 21,5 a 25,0°C, com valores médios de 25,3 e 24,0 °C, respectivamente.

As temperaturas mínimas registradas no Ensaio III variaram de 20,5 a 22,0°C e no Ensaio IV de 19,5 a 22,5°C. As máximas oscilaram de 22,0 a 23,5°C e de 22,0 a 24,0°C nos Ensaios III e IV, respectivamente.

Os pesos médios dos juvenis obtidos no final dos Ensaios I, II, III e IV variaram de 30 a 300 mg, os comprimentos de 14 a 30 mm e a sobrevivência final variou entre 32 e 60% (Tabela 2).

Tabela 2: Peso médio (W), comprimento médio (L) e sobrevivência (S*) obtidos ao final dos Ensaios I, II, III e IV.

EXP	Datas de povoamento	Densidade inicial	Período de cultivo	W (mg)	L (mm)	S* (%)
I	28/06/90	6.300 m ⁻³	60 dias	70	20	32
II	28/06/91	5.500 m ⁻³	60 dias	300	30	36
III	15/07/92	1.125 m ⁻³	35 dias	30	15	46
IV	12/06/92	122 m ⁻²	65 dias	70	21	60

Na Tabela 3, onde temos o custo médio dos juvenis, podemos verificar que animais de menor custo foram obtidos no Ensaio IV, onde foi utilizado o berçário externo em viveiro de terra.

Tabela 3: Composição do custo de produção nos quatro sistemas de berçários.

ITENS	CUSTO MÉDIO (US\$)			
	ENSAIO I	ENSAIO II	ENSAIO III	ENSAIO IV
Galpão de alvenaria	5,76	5,76	—	—
Estufa e Tanq. Alv.	—	—	14,22	—
Tanque de fibrocimento	1,47	5,88	—	—
Substrato artificial	0,45	0,90	0,56	—

Avaliação do cultivo de *Macrobrachium rosenbergii*

Viveiro escavado	—	—	—	5,26
Energia elétrica	32,42	18,02	—	—
Mão de obra	22,80	45,60	25,10	25,10
Ração	2,49	4,37	1,75	3,20
Pós-larvas	51,34	88,63	168,63	82,50
TOTAL	116,73	169,16	210,26	116,06
CUSTO DOS JUVENIS (mil unidades)	106,00	89,00	50,00	34,00

Discussão

Durante o período de cultivo a temperatura média da água dos tanques permaneceu baixa como consequência da temperatura atmosférica. Verificamos que, no Ensaio II, onde não foi utilizado aquecedor, o valor da temperatura média da água esteve próximo do valor obtido no Ensaio I, onde utilizou-se aquecedor, evidenciando que o sistema de aquecimento utilizado neste experimento foi pouco eficiente.

Segundo alguns autores, a temperatura e a densidade populacional são os principais fatores limitantes para o crescimento e sobrevivência dos camarões *M. rosenbergii* estocados em berçários (Smith e Sandifer, 1979; Sandifer e Smith, 1976; 1985; Ra'Anan e Cohen, 1982; 1984; Sandifer *et al.*, 1983).

As baixas temperaturas reduzem sensivelmente o crescimento e podem causar mortalidade em massa (Coelho *et al.*, 1982; Valenti, 1985). Geralmente, são observadas reduções no crescimento, na atividade e na sobrevivência de *M. rosenbergii* em temperaturas fora da faixa de 22°C a 32°C (Sandifer e Smith, 1985). Estudos realizados por Ra'Anan e Cohen (1989) mostraram que o crescimento é interrompido em temperaturas abaixo de 19,0°C e a mortalidade inicia-se a partir de 16,0°C. Silva e Zanfellici (1989), testando diferentes estufas em berçários de *M. rosenbergii*, observaram mortalidade total dos camarões em viveiro sem estufa, onde as temperaturas médias da água oscilaram em torno de 21,5°C (min.) e 25,3°C (máx.), indicando uma variação no limite mínimo de tolerância pelos animais. Embora, neste trabalho, não tenham sido registrados valores abaixo dos

níveis considerados letais, a mortalidade observada nos cultivos com berçários externos, pode ter tido como causa principal o efeito negativo do frio sobre as pós-larvas, as quais são mais sensíveis que os adultos. Nos tanques internos a temperatura foi mais elevada, mas a densidade utilizada foi muito alta e deve ter contribuído para uma baixa sobrevivência.

Smith e Sandifer (1979), baseados em estudos sobre o efeito da temperatura na sobrevivência e crescimento de *M. rosenbergii* em berçários, recomendam que a mesma deve ser mantida entre 27,0 e 29,0°C. Para isso, os tanques berçários internos devem ser providos com aquecedores e termostatos eficientes. No Ensaio I foi utilizado um aquecedor de 200 W, mas, devido ao fluxo contínuo d'água mantido durante o período, este não foi suficiente para manter a temperatura nos níveis adequados. Uma alternativa para favorecer o aquecimento neste tipo de berçário interno seria a utilização do sistema fechado, com recirculação e reaproveitamento da água. Em sistema aberto a perda de calor é muito grande e seria necessário determinar o fluxo d'água mínimo para garantir a eliminação dos compostos nitrogenados tóxicos produzidos pelos camarões e resíduos alimentares, dimensionando, posteriormente, a capacidade dos aquecedores.

Deve-se considerar, no entanto, que o custo com aquecimento d'água é o principal fator limitante para a produção de juvenis em regiões frias (Ra'Anan e Cohen, 1982). Dentre as alternativas para a solução deste problema, os autores sugerem a utilização de um sistema com recirculação de água através de biofiltros. Sandifer e Smith (1977) e Smith e Sandifer (1979) também recomendam o uso de berçários em sistema fechado nas regiões temperadas. Este sistema realmente nos parece mais adequado para viabilizar a pré-estocagem em berçários internos operados durante o inverno.

Ray e Chien (1992) estudando os efeitos da densidade de estocagem em sistema de berçários de *Penaeus monodon* concluíram ser este um dos principais fatores a ser considerado para o sucesso nesta fase do cultivo. Geralmente, a estrutura dos berçários internos permite uma maior densidade de estocagem do que os externos, devido a adição de substratos artificiais, aquecedores, contínua circulação de água e controle de predadores, permitindo, assim, compensar o capital investido e o custo de operação (Sandifer e Smith, 1985). Neste trabalho, a adição de substratos artificiais nos berçários aumentou bastante a área superficial dos tanques, permitindo que as densidades iniciais nos Ensaios I, II e III ficassem iguais a 679,2, 626,6 e 304,0 ind. m⁻² de área útil, respectivamente.

Ainda que nos tanques externos surjam dificuldades quanto ao controle efetivo dos parâmetros ambientais desejáveis ao cultivo, a maior taxa de sobrevivência foi observada no Ensaio IV (berçário externo). Este resultado pode ter sido decorrente da maior área permanente disponível aos camarões, bem como da existência de alimento natural que, segundo Schroeder (1983) e Valenti (1990), é indispensável para o bom desenvolvimento desta espécie.

Durante os cultivos, apesar dos animais receberem alimento duas vezes ao dia e, geralmente, terem sido observadas sobras, como também terem disponível uma área superficial adequada, o crescimento foi muito baixo, variando de 30 a 300 mg (Tabela 2). No Norte do Estado de São Paulo registram-se baixas temperaturas atmosféricas durante o inverno. Portanto, deve-se considerar que a taxa metabólica dos animais varia com a temperatura e esta não foi a ideal para se obter um bom crescimento dos camarões. É interessante observar que os resultados de peso e comprimento médios obtidos no Ensaio I (berçário interno) foram praticamente os mesmos do Ensaio IV (berçário externo).

É sabido que altas densidades de estocagem acarretam o aumento da competição intraespecífica, principalmente por alimento e espaço. Consequentemente, haverá um maior gasto de energia decorrente do estresse provocado, e a taxa de crescimento poderá ser reduzida (Valenti *et al.*, 1993). Comparando-se os valores de peso obtidos nos Ensaios I e II, utilizando o sistema interno, observamos que o crescimento dos camarões foi inversamente proporcional à densidade de estocagem. No Ensaio II, onde os juvenis foram redistribuídos em menores densidades após o 30º dia de cultivo, temos maiores valores de peso (Tabela 2).

Na composição do custo final de produção dos juvenis, a aquisição das pós-larvas se constituiu no componente mais oneroso, variando em torno de 44% no Ensaio I, 52% no Ensaio II, 80% no Ensaio III e 71% no Ensaio IV do seu custo total. Assim, a sobrevivência final se reveste da maior importância para o barateamento do custo dos animais para o produtor.

Os dados aqui obtidos indicam que, dentre os sistemas testados para a produção de juvenis no norte do Estado de São Paulo durante o inverno, o berçário de fundo natural é o mais simples e o que propiciou melhor desempenho econômico. Suas principais desvantagens são a maior dificuldade de

despesa, que pode gerar estresse aos animais, e o risco de uma redução repentina da temperatura que poderia levar todos os camarões à morte. Para se conseguir um custo de produção nos outros sistemas compatíveis com este, seria necessário obter uma sobrevivência de aproximadamente 100% no Ensaio I, 84% no Ensaio II e de 55% no Ensaio III.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da bolsa, a nível de mestrado, à FAPESP e ao CNPq que financiaram a adequação do laboratório de Carcinicultura do CAUNESP para a realização deste trabalho.

Referências bibliográficas

- Coelho, P.A., Ramos-Porto, M. e Soares, C.M.A. (1982). *Biologia e cultivo de camarão de água doce.* (Série Aquicultura, 1). Univ. Fed. de Pernambuco, 53 pp.
- Cohen, D., Ra'Anan, Z. and Brody, T. (1981). Population profile development and morphotypic differentiation in the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). *J. World Maricul. Soc.*, 12(2):231-243.
- Hoffmann, R. (1976). *Administração da Empresa Agrícola*. Pioneira. São Paulo, 323pp.
- Mossmann, R.L., Moraes, B., Azevedo, D.R., Rey, G.F., Silveira, I.P. Frozza, M., Serdiuk, P.K., Vianna, T.M.A. (1990). Crescimento de *Macrobrachium rosenbergii* De Man (Crustacea/Decapoda/Palaemonidae) mantidos em "Nursery" e tratados com ração alternativa. *Estud. Leopold.*, 26(118):13-26.
- Mulla, M.A. and Rouse, D.B. (1985). Comparisons of four techniques for prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) nursery rearing. *J. World Maricul. Soc.*, 16:227-235.
- Ra'Anan, Z. and Cohen, D. (1982). Production of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*, in Israel. Winter activities 1980/81. *Bamidgeh*, 34(2):45-58.

- Ra'Anan, Z. and Cohen, D. (1984). Characterization of size distribution development in the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) juvenile populations. *Crustaceana*, **46**(3):271-281.
- Ra'Anan, Z. and Cohen, D. (1989). Application of basic research results to commercial *Macrobrachium rosenbergii* production. *Anais do 3º Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo de Camarão*, João Pessoa, PB-Brasil, pp.141-72.
- Ray, W.M. and Chien, Y.H. (1992). Effects of stocking density and age sediment on tiger prawn, *Penaeus monodon*, nursery system. *Aquaculture*, **104**(3-4):231-248.
- Sandifer, P.A. and Smith, T.I.J. (1976). Experimental Aquaculture of the Malaysian Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in South Carolina, USA¹. In: Mc Vey, Jr. *Handbook of Mariculture*. CRC Press. Flórida, pp.306-311.
- Sandifer, P.A. and Smith, T.I.J. (1977). Intensive rearing of post larval malaysian prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in a closed cycle nursery system. *Proc. World Maric. Soc.*, **8**:225-235.
- Sandifer, P.A. and Smith, T.I.J. (1978). Aquaculture of Malaysian Prawn in Controlled Environments. *Food Technology*, **32**(7):36-44.
- Sandifer, P.A. and Smith, T.I.J. (1985). Freshwater prawn. In : Huner, J.V., Brown, E.E. (Ed.) *Crustacean and Mollusk Aquaculture in the United States*. Connecticut : AVI, 476p.
- Sandifer, P.A., Smith, T.I.J., Jenkins, W.E. and Stokes, A.D. (1983). Seasonal culture of freshwater prawns in South Carolina. In: MC Vey, J.P., Moore, J.R. (Eds.). *Crustacean Aquaculture*. CRC Press. Flórida, pp.189-204.
- Schroeder, G.L. (1983). Sources of fish and prawn growth in polyculture ponds as indicated by d.C. analysis. *Aquaculture*, **35**:29-42.
- Silva, J.R.M.C. e Zanfêlice, C. (1989). Utilização de diferentes estufas em berçários de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) em clima subtropical. *Anais do 3º Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo de Camarão*, João Pessoa, PB-Brasil, pp. 389-399.
- Smith, T.I.J. and Sandifer, P.A. (1979). Development and Potential of Nursery Systems in the Farming of Malaysian Prawns, *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Proc. World Maricul. Soc.*, **10**:369-384.

- Smith, T.I.J., Jenkins, W.E. and Sandifer, P.A. (1983). Enclosed prawn nursery systems and effects of stocking juvenile *Macrobrachium rosenbergii* in ponds. *J. World Maricul. Soc.*, 14:111-125.
- Valenti, W.C. (1985). *Cultivo de camarões de água doce*. Nobel. São Paulo, 82pp.
- Valenti, W.C. (1990). Criação de camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii*. *Anais da 27^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia e 12^a Reunião da Associação Latino - Americana de Produção Animal*, Campinas, SP-Brasil, pp.757-85.
- Valenti, W.C.; Mello, J.T.C. e Castagnoli, N. (1993). Efeito da densidade populacional sobre as curvas de crescimento de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) em cultivo semi-intensivo (Crustacea, Palaemonidae). *Rev. Bras. Zool.* 10(3):427-438.