

CULTIVO DO CAMARÃO-PITU, *MACROBRACHIUM CARCINUS* (LINNAEUS, 1758) (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE), EM VIVEIROS COMERCIAIS

Petrônio Alves Coelho¹
Ismael Araújo de Lima²

RESUMO

Para avaliar a possibilidade de êxito do cultivo comercial do camarão-pitu (*Macrobrachium carcinus*) pós-larvas foram estocadas em viveiros de água doce escavados no solo. A densidade inicial do povoamento foi de 6,06 pós-larvas/m². As pós-larvas atingiram peso médio final de 26,70 g (viveiro 3), 30,46 g (viveiro 4) e 52,09 g (viveiro 1) após 267 dias de cultivo. A primeira pós-larva a atingir o peso de 90 g foi encontrada no 225º dia de cultivo no viveiro 1. O estudo conclui pela viabilidade comercial do cultivo de *M. carcinus*.

Palavras-chave: camarão-pitu (*Macrobrachium carcinus*), carcinicultura, viveiros comerciais, Brasil.

ABSTRACT

Farming of big claw river shrimp, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), in commercial ponds

To assess the feasibility of commercial farming, postlarvae of big claw river shrimp (*Macrobrachium carcinus*) were stocked in earthen ponds at a rate of 6.06 per sq. meter. Post larvae attained a final mean weigh of 26.70 g (pond 3), 30.46 g (pond 4) and 52.09 g (pond 1) in 267 days. The first post larva to reach 90 g in weight was found on the 225th day of the experiment in pond 1. The study concludes that farming of *M. carcinus* is commercially feasible.

Key words: big claw river shrimp (*Macrobrachium carcinus*), shrimp farming, commercial ponds, Brazil.

¹ Professor do Departamento de Oceanografia da UFPE

² Biólogo Fazenda Pitu em Tamandaré - Pernambuco

INTRODUÇÃO

Camarões de água doce, crustáceos decápodos da família Palaemonidae, principalmente do gênero *Macrobrachium*, têm sido cultivados por agricultores desejosos de aumentar a produtividade econômica de suas terras. Nas Américas, o camarão-pitu, ou simplesmente pitu, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), possui posição invejável como espécie cultivável em função de seu grande porte e de sua fecundidade. Com efeito, em ambientes naturais são encontrados exemplares com peso superior a 250 g, sendo comuns aqueles com mais de 100 g, de acordo com dados de Silva *et al.* (1981). Por outro lado, o número de ovos produzido por uma fêmea em cada desova varia entre 10.000 e 80.000, em função do seu tamanho (Coelho *et al.*, 1982b), podendo atingir valores ainda maiores (194.350, segundo Lobão *et al.*, 1985). Apesar disso, muitas pessoas acreditam que a espécie é agressiva, difícil de ser manejada em cativeiro, mas, na realidade, ninguém estudou esse tipo de comportamento nem tentou criar condições de cultivo que permitissem contornar o problema (Mago-Leccia, 1993). Com efeito, os estudos sobre o cultivo da espécie são poucos, sendo lembrados aqui os de Soares (1956), Lewis (1961), Lewis *et al.*, (1966), Coelho & Correia (1980) e Coelho *et al.*, (1978c, 1982b).

A presente pesquisa foi realizada com o objetivo de determinar a viabilidade e o rendimento esperado do cultivo semi-intensivo de *M. carcinus*. Desta forma, foram pesquisados os seguintes aspectos: condições da água do canal de abastecimento e dos viveiros, crescimento médio dos camarões, capacidade de suporte dos viveiros e estimativa da produção anual.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Fazenda do Pitu, situada no município de Tamandaré, Pernambuco, onde foram instalados nove viveiros, escavados no solo argiloso e abastecidos continuamente com água doce por derivação de curso d'água. A superfície dos viveiros variou de 1.120 a 1.296 m² (média de 1.238 m²), com profundidade média de 1,5 m. Para evitar a presença de predadores e de crustáceos estranhos ao cultivo, foram instalados filtros no canal de abastecimento e a descarga de água dos viveiros em direção ao canal de escoamento em queda livre. As condições da água do canal de abastecimento e dos viveiros povoados com pitu foram monitoradas semanalmente quanto aos teores de nitrito, amônia e ferro, e três vezes ao dia (8h, 14h e 17 h) quanto à temperatura, oxigênio dissolvido, pH e transparência da água.

Foram povoados inicialmente, no dia 7 de março de 2002, os viveiros 1 e 2, cada um com cerca de 7.500 pós-larvas produzidas no "Laboratório de

Larvicultura de Carne de Vaca”, município de Goiana, Pernambuco (densidade inicial de 6,06 pós-larvas/m²). Houve transferência de camarões para os viveiros 3 e 4 durante o cultivo. Desta forma, apenas o viveiro 1 foi utilizado ao longo de todo o período, enquanto o viveiro 2 esteve povoado entre o 1º e o 155º dia, o viveiro 3 entre o 190º e o 267º dia e o viveiro 4 entre o 140º e o 267º dia. Os viveiros 2, 3 e 4 estiveram a seco durante os períodos em que não foram cultivados com pitu. Os cultivos dos demais viveiros não foram incluídos no presente estudo.

Foram efetuadas amostragens em intervalos de tempo irregulares, destinadas a determinar o crescimento dos animais, durante as quais foi determinado o peso médio individual da população de pitus com base nos exemplares obtidos em três arrastos da rede em cada viveiro. Os pesos médios obtidos não poderiam ser utilizados nos modelos clássicos de determinação de curva de crescimento e, por esse motivo, foram ajustados a curvas de tendência do tipo $y = ax^2 + bx + c$, como sugerido por Spaargaren (1999b) para situações desta natureza. A partir destas relações foram estimados os pesos médios mensais das pós-larvas (w) a cada 30 dias de cultivo, de cada viveiro, e dos cultivos combinados. Nestas curvas, y é o peso, x o tempo em dias e a , b e c são as constantes do modelo de regressão.

Foi fornecida alimentação (ração para camarão) na proporção de 100% da biomassa durante o primeiro mês, 10% durante o segundo mês, 8% durante o terceiro e o quarto meses, 7% durante o quinto mês e 5% durante os meses seguintes. Os viveiros cultivados não foram adubados previamente nem durante a realização dos experimentos.

A capacidade de suporte mensal de cada viveiro, expressa em camarões/m², foi estimada por meio da seguinte relação (Spaargaren, 1999a):

$$D = OD/r,$$

onde, D = número de indivíduos por m²; OD = teor de oxigênio médio às 8 horas, em mg/l; r = consumo de oxigênio dos camarões, dados pela fórmula: $r = 0,205 w^{0,735}$ em que w é o peso médio mensal das pós-larvas do viveiro.

A estimativa da produção anual, em kg/ha/ano, levou em conta a capacidade de suporte e o peso médio individual nos cultivos combinados durante o último mês do experimento.

Foram também efetuadas observações sobre a presença de fêmeas ovígeras, animais em muda e predadores, e sinais de doenças.

RESULTADOS

A temperatura média da água mostrou uma tendência de decréscimo desde o início do experimento até o mês de julho, quando voltou a crescer. Houve

igualmente uma variação durante o dia; os valores medidos às 14 h corresponderam sempre às máximas diurnas e às 8 h às mínimas diurnas. Os valores mínimos registrados foram 23,4° C, no canal de abastecimento, e 24,4° C, nos viveiros, enquanto o valor máximo (37,8° C) foi registrado tanto no canal de abastecimento quanto nos viveiros (Tabela 1).

Tabela 1 - Temperatura média da água (°C) no canal de abastecimento e nos viveiros cultivados.

Meses	Canal			Viveiros		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
Março				31,6	27,8	36,2
Abril	28,5	25	32,8	29,9	27,2	35,1
Maior	28,3	24,7	32,3	29,6	26,2	34,8
Junho	26,5	23,8	29	28,5	24,8	33,3
Julho	26,5	23,4	29,9	28	24,9	32,1
Agosto	26,9	23,8	30,9	27,9	24,4	32,2
Setembro	29,3	24,4	33,2	29,6	26,6	33,3
Outubro	29,5	24,5	37,8	29,7	26,9	37,8

O teor médio de oxigênio dissolvido na água do canal de abastecimento variou na faixa de 2,1 mg/L (junho e agosto) a 8,8 mg/L (outubro), com média de 5,9 mg/L. Estes valores mínimos foram registrados às 8 h, mas nesse horário não ocorreram teores abaixo de 3 mg/L, mas os valores máximos às 14 h podem exceder 8mg/L, indicando ocorrência de água supersaturada. Nos viveiros houve um aumento do teor de oxigênio com relação ao canal de abastecimento, tanto no que se refere a média do período estudado, quanto aos valores mínimos (8 h), sempre superiores a 3 mg/L, exceto numa ocasião (julho), quando caiu para 1,6 mg/L; por outro lado, os valores máximos às 14 horas foram sempre superiores a 8mg/L (Tabela 2).

Tabela 2 - Teor médio de oxigênio dissolvido na água (mg/L) do canal de abastecimento e dos viveiros cultivados.

Meses	Canal			Viveiros		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
Março			7,6	6,9	6	6,6
Abril	5,9	3,4	7,7	7,6	6,2	8,3
Maió	5,5	3,1	6,4	7,6	5,3	9,3
Junho	4,9	2,1	7,3	7,2	4,1	9,1
Julho	5,6	3,1	8	6,4	1,6	8,9
Agosto	5,9	2,1	8,6	7,7	3,3	9,4
Setembro	6,4	3,1	8,8	7,6	5	8,7
Outubro	6,9	4,2		7,5	5,5	9,6
Média	5,9			7,3		

A média do pH da água do canal de abastecimento apresentou valor mais baixo em junho e mais elevado em outubro, porém a água quase constantemente foi ácida, exceto por alguns valores às 14 h, quando foi neutra ou levemente alcalina; desta forma, em média, os viveiros foram abastecidos por águas ácidas. Estes, ao contrário do canal, apresentaram água próxima da neutralidade ou quase isto, sendo os valores mínimos ácidos e os valores máximos alcalinos. Os valores extremos observados foram 5,1 (8 h) e 7,9 (14 h) para o canal de abastecimento e 5,3 (8 h) e 8,4 (14 h) para os viveiros de cultivo (Tabela 3).

Tabela 3 - pH médio da água no canal de abastecimento e nos viveiros cultivados.

Meses	Canal			Viveiros		
	Média	Mínimo	Máximo	Média	Mínimo	Máximo
Março				6,7	5,7	7,6
Abril	6,5	5,7	7,4	6,9	5,7	7,8
Maió	6,4	5,3	7	6,9	5,7	7,8
Junho	5,9	5,1	6,4	7,1	5,3	8,4
Julho	6,4	5,8	6,8	6,7	6,1	8,3
Agosto	6,6	6,3	7,1	6,9	6,3	7,8
Setembro	6,8	6,1	7,5	7	6,7	7,6
Outubro	7,2	6,4	7,9	7,2	6,6	7,7
Média	6,5			6,9		

A dureza total média da água diminuiu de 125 mg/L, em março, para 50,0 mg/L no canal de abastecimento, e 56,2mg/L nos viveiros, em junho. Os teores de nitrito (ppm de NO_2^-) e amônia ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) estiveram constantemente abaixo do limiar de detecção pelo método utilizado, exceto o teor de amônia, em junho, quando atingiu 0,25mg/L. Ao contrário, o teor de ferro (ppm de Fe) foi mais elevado no canal de abastecimento que nos viveiros, apresentando em ambos um declínio entre março e junho (Tabela 4).

Tabela 4 - Dureza total e teores de nitrito, amônia e ferro, na água do canal de abastecimento e dos viveiros cultivados, nos meses de março a junho de 2002.

Ambiente	Meses			
	março	abril	maio	junho
Dureza total (°dH)				
Canal	125	75	87,5	50,0
Viveiros	125	62,5	78,8	56,2
Teor de nitrito (ppm de NO_2^-)				
Canal	0	0	0	0
Viveiros	0	0	0	0
Teor de amônia ($\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$)				
Canal	0	0	0	0,00
Viveiros	0	0	0	0,25
Teor de ferro (ppm de Fe)				
Canal	5	4,6	3,5	3,2
Viveiros	2,8	2,6	2,1	2,0

Os dados sobre o crescimento em peso do *M. carcinus* em quatro viveiros podem ser encontrados na Tabela 5. Todos os pitus destes viveiros tinham a mesma idade cronológica e, aos 267 dias de cultivo, quando foi encerrado o experimento, as pós-larvas tinham atingido o peso médio final de 26,70 g no viveiro 3, 30,46 g no viveiro 4 e 52,09 g no viveiro 1. Estas médias, no entanto, escondem uma grande variação, e aos 225 dias de cultivo foram observados os primeiros indivíduos de 90 g no viveiro 1. As equações relativas ao crescimento dos animais cultivados são mostrados na Tabela 6.

Tabela 5 - Crescimento em peso (g) de *M. carcinus* nos viveiros cultivados.

Viveiros.	Dias											
	1	37	65	92	107	125	140	155	190	198	225	267
1	0,02	0,45	1,65	8,91	(3,84)					26,14	36,80	52,09
2	0,02	0,69	3,52	9,46		5,66		6,29				
3									5,15		13,90	26,70
4							7,67			17,50	32,80	30,46

A capacidade de suporte, em termos de densidade máxima nos viveiros é mostrada na Tabela 7. Seu valor inicial foi 30,61 camarões/m² e, no oitavo mês, apenas 2,29 camarões/m², correspondendo a uma biomassa de 47,64 g/m² ou, alternativamente, de 82,49 g/m² desde que sejam descartados os valores obtidos no quinto e sexto meses, em que foi interrompida a normalidade da série decrescente da capacidade de suporte. A estimativa da densidade de biomassa seria 714,60 kg/ha/ano, no primeiro caso, e 1.237,35 kg/ha/ano, no segundo.

Tabela 6 – Parâmetros da curva de crescimento de *M. carcinus* em viveiros cultivados.

Viveiro	Parâmetros			R ²
	a	b	c	
1	0,0008	-0,0286	0,4077	0,9897
2	0,0003	0,0008	1,3177	0,8875
3	0,0007	-0,451	-11,9460	1,0000
4	0,0004	0,0194	-0,5431	0,8891

Foram observadas fêmeas ovígeras a partir do 92º dia de cultivo, fato que confirma as informações dos pescadores, segundo os quais a ocorrência de animais em muda e de fêmeas ovígeras aumenta diretamente com a intensificação das chuvas.

Tabela 7 – Capacidade de suporte média mensal nos viveiros de cultivo de *M. carcinus* (camarões/m²). (Entre parênteses, as capacidades de suporte correspondentes aos meses em que o teor mínimo de oxigênio dissolvido na água foi inferior a 4mg/L).

Variável	Meses							
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Capacidade de suporte	30,61	18,11	9,22	4,73	-1,32	-2,09	2,53	2,29

Foram poucos os predadores encontrados, representados principalmente por jovens da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch), que às vezes traziam *M. carcinus* em seu conteúdo estomacal. Não foram observados camarões

pertencentes a outras espécies, embora fossem abundantes no canal de escoamento.

Não foram constatadas doenças. Por ocasião da diminuição do teor de oxigênio da água dos viveiros, os animais procuravam nadar nas proximidades da entrada de água, mas não tentavam fugir dos viveiros.

Não foi observada agressividade com relação aos indivíduos da mesma espécie, porém *M. carcinus* completava sua dieta com insetos e peixes presentes nos viveiros.

DISCUSSÃO

A temperatura da água considerada ideal para o cultivo de camarões do gênero *Macrobrachium*, segundo Coelho *et al.* (1982b), está entre 24 e 35°C, tornando-se lento o crescimento quando os valores estão fora destes limites. Em viveiros situados no Amapá, semicobertos para evitar insolação excessiva, Coelho *et al.* (1982a) observaram temperatura média da água de 27,4°C às 8 h, em março, e 28,5°C às 13 horas, em setembro. Em viveiros totalmente descobertos, situados em Pernambuco, Coelho *et al.* (1986) registraram entre 17,0 e 29,5°C; Silva & Correia (1986) entre 26 e 32°C e Coelho *et al.*, (1987/89) entre 26,7 e 30,5°C. No presente estudo, a água do canal de abastecimento mostrou, constantemente, valores de temperatura inferiores aos dos viveiros pois, além de estar em movimento constante, as margens do canal mais íngremes e seu leito mais estreito, não permitiam a insolação tão intensa quanto a observada nos viveiros.

O aumento do teor de oxigênio dissolvido da água dos viveiros, em relação à do canal de abastecimento, indica uma melhoria na qualidade da água durante sua permanência nos ambientes de cultivo. Em viveiros de cultivo de *Macrobrachium*, no Brasil, os valores observados têm sido sempre superiores a 2,77 ml/L, segundo Coelho *et al.* (1986), ou a 3,3 ppm, de acordo com Silva & Correia (1986), equivalentes, respectivamente, a 4,10 mg/L e 4,88 mg/L. Ora, Coelho *et al.* (1978a) haviam determinado que *M. carcinus*, em aquário, pode ser mantido apenas se o teor de oxigênio da água for superior a 3 ml/L (= 4,44 mg/L). Desta forma, pode-se afirmar que os animais cultivados sobreviveram a condições ambientais desfavoráveis.

O aumento do teor de oxigênio durante o dia, atingindo o valor máximo às 14 h e declinando depois para atingir o valor mínimo nas primeiras horas da manhã, indica que o oxigênio provém tanto da atmosfera quanto dos organismos vegetais existentes nos viveiros.

A acidez da água do canal de abastecimento era esperada em função da

acidez dos solos da região. O aumento do valor do pH nos viveiros e seu ritmo diurno certamente têm relação com a atividade biológica existente nos mesmos. Coelho *et al.* (1982a) obtiveram valores do pH da água dos viveiros de cultivo de *Macrobrachium* situados no Amapá (entre 6,8 e 7,1) e em Pernambuco (entre 7,15 e 8,0). Outros estudos, como Silva & Correia (1986), indicam valores entre 6,0 e 9,0. Desta forma, os valores observados na Fazenda do Pitu estiveram dentro do esperado.

A dureza estimada permite classificar a água do canal e dos viveiros como “muito mole”. Como o cálcio é importante para a produtividade dos viveiros (Coelho *et al.*, 1982b) e a dureza está ligada, em parte, à sua presença na água, é de se esperar que uma calagem prévia do ambiente teria elevado a dureza e dado efeito positivo sobre o crescimento dos animais.

Os valores encontrados para o teor de amônia, nitrito e ferro não atingiram níveis incompatíveis com o cultivo, tais como apontados por Coelho *et al.* (1982b).

O crescimento em cativeiro depende das condições ambientes encontradas e o fato de alguns indivíduos terem alcançado 90 g em 225 dias indica o potencial da espécie para cultivo. Levando em conta os valores obtidos em 267 dias de cultivo (praticamente 9 meses), é possível compará-los aos determinados para outras espécies. Assim, Coelho *et al.* (1982b) relatam que, em cultivo de *M. amazonicum*, o comprimento total de 70 mm, correspondente ao peso médio de 7,0 g, foi atingido em apenas 4 meses, em viveiros com 1,2 indivíduos/m², e em 6 meses em viveiros com 13,95 e 15 indivíduos/m². Trabalhando com *M. rosenbergii*, Silva & Correia (1986) obtiveram em Alagoas pesos médios de 60,47 g, 41,21 g, 51,96 g e 54,53 g em quatro viveiros cultivados durante 6, 7, 8 e 9 meses, respectivamente. Noutra pesquisa, comparando *M. rosenbergii* e *M. amazonicum* em Pernambuco, Coelho *et al.* (1986) encontraram pesos médios de 16,4 g e 6,7 g, aos 7 meses de cultivo, para a primeira e segunda espécies, respectivamente. Em todos os casos, o crescimento do *M. carcinus* em viveiros de cultivo foi maior que o das outras espécies quando cultivadas com tecnologia similar.

Os dados relativos ao crescimento de *M. carcinus* em ambiente natural (Valenti, 1984; Valenti *et al.*, 1994) indicam que os pesos de 50 g e 90 g correspondem cerca de 2 anos e a mais de 2,5 anos de idade, respectivamente. Desta forma, o crescimento nos viveiros foi muito mais rápido que aquele conhecido em ambiente natural.

Não foram fornecidas informações sobre a produção total dos viveiros nem foi possível determinar a taxa de sobrevivência no cultivo. Mesmo assim, pareceu razoável avaliar a densidade máxima possível, obtendo perspectivas da produção presumível de ser alcançada. Estas estimativas de produção foram feitas excluindo

as hipóteses de aeração artificial dos viveiros (aumentando a densidade possível, pelo desaparecimento dos mínimos de oxigênio dissolvido), adubação prévia e métodos de manejo que propiciam a diminuição da densidade do povoamento, tais como uso de viveiros-berçários e prática de despesca seletiva. Os valores obtidos, no mínimo 714,60 kg e no máximo 1.237,35 kg/ha/ano, podem ser comparados favoravelmente aos dos cultivos de *M. rosenbergii* em Alagoas e Pernambuco descritos por Silva & Correia (1986) e por Coelho *et al.* (1986) e, principalmente aos de *M. amazonicum* cultivado no Amapá e em Pernambuco (Coelho *et al.*, 1982a; Coelho *et al.*, 1986).

Quanto ao problema da agressividade, não houve qualquer observação de campo que permita afirmar que *M. carcinus* é mais agressivo aos seus semelhantes que *M. amazonicum* ou *M. rosenbergii*. Por ocasião dos manuseios de *M. carcinus*, no entanto, é recomendado ter um cuidado maior do que com as outras espécies, para evitar ferimentos, pois se trata de animal mais vigoroso e mais ágil. Talvez por este motivo a espécie tenha recebido o conceito, imerecido, de animal agressivo e impossível de ser cultivado, confirmando estudos anteriores que mostram sua capacidade de viver mesmo em densidades elevadas, desde que sejam fornecidas condições de habitat adequadas (Coelho *et al.*, 1978b, 1978c).

A pesquisa mostrou que o cultivo de *M. carcinus* seria viável em escala comercial. Algumas sugestões para o manejo incluiriam o povoamento inicial com densidade baixa em viveiros onde o animal permaneceria durante todo o tempo de cultivo, ou povoamento em densidade mais elevada com despesca parcial a partir do 6º mês de cultivo ou, ainda, diminuição da densidade durante o cultivo pela transposição de camarões; deveriam, também, ser cogitadas calagem e adubação prévias do ambiente, caso as condições de água e solo indicassem a sua necessidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos proprietários e ao pessoal técnico da Fazenda do Pitu pelo empenho na realização da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, P.A.; BARRETO, A.V.; COSTA, K.M.P. ; ALMEIDA, P.A.M. Análise quantitativa de um cultivo do camarão-canela (*Macrobrachium amazonicum*) (Heller, 1862), em Itamaracá – PE. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 20, p. 203-212, 1987/89.

COELHO, P.A.; BARRETO, A.V.; MACEDO, S.J.; ALMEIDA, P.A. Estudos comparativos sobre o cultivo de camarões do gênero *Macrobrachium* (*M. rosenbergii*, *M. amazonicum*) na ilha de Itamaracá – PE, p. 25 – 34. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**, Curitiba, 1986.

COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; BARRETO, A.V.; COSTA, V.E. Crescimento em viveiro do camarão-canela (*Macrobrachium amazonicum*) (Decapoda, Palaemonidae). **Rev. Brasil. Zool.**, Rio Grande, v. 1, n. 1, p. 45-49, 1982a.

COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; BELTRÃO, A.C.M. Comportamento em cativeiro dos camarões *Macrobrachium acanthurus* e *M. carcinus* (Crustácea, Decapoda, palaemonidae): resultados preliminares. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 587, 1978a.

COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; BELTRÃO, A.C.M. Estudo da tecnologia adequada para a carcinicultura em água doce. II. Comportamento dos camarões *Macrobrachium acanthurus* e *M. carcinus* (Crustácea, Decapoda, Palaemonidae): resultados preliminares, p. 57. In: **Resumos do I Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**, Recife, 1978b.

COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; SILVA, S.C.; CORREIA, E.S. Estudo da tecnologia adequada para a carcinicultura em água doce. III. Influência dos fatores ambientais sobre a viabilidade de cultivo dos camarões *Macrobrachium acanthurus* e *M. carcinus*, p. 58-59. In: **Resumos do I Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**, Recife, 1978c.

COELHO, P.A.; RAMOS-PORTO, M.; SOARES, C.M.A. **Biologia e cultivo de camarões de água doce**. Universidade Federal de Pernambuco, 53 p., Recife, 1982b.

LOBÃO, V.L.; VALENTI, W.C.; MELLO, J.T.C. Fecundidade em *Macrobrachium carcinus* (L.) do rio Ribeira do Iguape. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-8, 1985.

MAGO-LECCIA, F. **El cultivo del camarón de río *Macrobrachium carcinus*, um potencial desestimado em Venezuela**, 5 pp. Endereço - [ttp://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/camaron.htm](http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/camaron.htm)

SILVA, A.L.N. & CORREIA, E.S. Aspectos quantitativos de um cultivo de camarões *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) em escala comercial, p. 151-166. In: **Anais do IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**, Curitiba, 1986.

SILVA, J.W.B.; PINHEIRO, F.A.; AUGUSTO, J.A.M.; GURGEL, J.J.S. Análise dos resultados de pescarias experimentais do camarão-pitu, *Macrobrachium carcinus*

(Linnaeus, 1758), realizadas na bacia do rio Curu (Ceará, Brasil), no período de julho de 1978 a junho de 1980. **Bol. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 89-126, 1981.

SOARES, L.O. Observações ecológicas e aquariotécnicas de *Macrobrachium carcinus* (L.), pitu da família Palaemonidae (Crustacea). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p. 549-557, 1956.

SPAARGAREN, D.H. Maximal densities in shrimp, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, cultures. **Crustaceana**, Leiden, v. 72, n. 1, p. 99-107, 1999a.

SPAARGAREN, D.H. Optimal harvest size in shrimp cultures. **Crustaceana**, Leiden, v. 72, n. 3, p. 297-305, 1999b.

VALENTI, W.C. **Estudo populacional dos camarões de água doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) do rio Ribeira do Iguape (Crustacea, Palaemonidae).** Dissertação de Mestrado, Departamento de Biologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 149 p, 1984.

VALENTI, W.C.; MELLO, F.T.C. & LOBÃO, V.L. Maturation and growth curves of *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Ribeira do Iguape River, Southern Brazil. **Rev. Brasil. Zool.**, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 649-658, 1994.