

Influência de diferentes dietas na sobrevivência larval do camarão de água doce *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758)

Edson Pereira dos Santos¹, Albino Luciani Gonçalves Leal¹, Patrícia Maria Moraes da Silva² e Eudes de Souza Correia^{1*}

¹Programa de Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Departamento de Pesca e Aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-9000, Recife, Pernambuco, Brasil. ²Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Fundação de Ensino Superior de Olinda, Olinda, Pernambuco, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: ecorreia@depaq.ufrpe.br

RESUMO. O trabalho objetivou avaliar diferentes dietas na larvicultura do pitu, *Macrobrachium carcinus*, visando melhorar o desempenho da produção de pós-larvas. As larvas (estádios V-VI) foram estocadas em 24 recipientes circulares de 20 litros, com sistemas de recirculação de água e aeração, nos quais foram estocadas 25 larvas/litro. Foram adotados quatro tratamentos (correspondentes às dietas) e seis repetições: 1) filé de peixe (Dp); 2) filé de peixe + biomassa de artêmia adulta (DpB); 3) dieta formulada (Df); e 4) dieta formulada + biomassa de artêmia adulta (DfB). As dietas foram ofertadas quatro vezes ao dia (07, 10, 13 e 16 horas) durante 49 dias. No final do cultivo, as taxas de sobrevivência média das larvas foram 3,47; 7,40; 14,83 e 7,57%, respectivamente, para os tratamentos Dp, DpB, Df e DfB. No tratamento Dp obteve-se a menor sobrevivência ($p \leq 0,05$). A maior sobrevivência ($p \leq 0,05$) foi obtida com a dieta Df (14,83%), que se apresenta como a alternativa mais apropriada para a produção de pós-larvas de *M. carcinus*. Entretanto, o uso de biomassa de artêmia adulta pode resultar na melhoria da taxa de sobrevivência quando associada a filé de peixe.

Palavras-chave: pitu, *Macrobrachium carcinus*, dietas, larvicultura.

ABSTRACT. Influence of different diets in freshwater prawn *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) larval survival. This work aimed to evaluate different diets in *Macrobrachium carcinus* larval culture in order to improve the performance of prawn post-larvae production. Twenty-four 20 L circular recipients provided of water recirculating and aeration systems were used, where 25 larvae per liter were stocked (stages V-VI). Four treatments (related to diets) and six replicates were adopted: 1) Fish flesh (Ff); 2) Fish flesh + adult Artemia biomass (FfB); 3) Formulated diet (Fd); and 4) Formulated diet + adult Artemia biomass (FdB). The diets were offered four times a day (07:00, 10:00, 13:00 and 16:00 hrs) during 49 days. At the end of culture, the average of larval survival rates were 3.47, 7.40, 14.83 and 7.57%, respectively for Ff, FfB, Fd and FdB treatments. Ff treatment obtained the lowest survival ($p \leq 0.05$). The highest survival ($p \leq 0.05$) was obtained with the Fd diet (14.83%) that has shown to be the most appropriated alternative to use in *M. carcinus* hatchery. However, the use of adult Artemia biomass can provide better survival rates when associated with fish flesh.

Key words: prawn, *Macrobrachium carcinus*, diets, hatchery.

Introdução

A aqüicultura representa uma alternativa para o desenvolvimento dos recursos pesqueiros, especialmente em países como o Brasil. A exploração comercial de camarões de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) vem despertando interesse crescente por causa da grande aceitação nos mercados consumidores (Valenti, 1986). Sua produção no mundo passou de 55.000 toneladas, em 1996, para 194.159 toneladas, em 2004 (FAO, 2006).

Estima-se que 33 espécies de camarão ocorram no continente americano, das quais 18 foram registradas para o Brasil (Coelho *et al.*, 1982). Uma das espécies de destaque é o *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), conhecido no Nordeste do Brasil como “pitu” e, em outras regiões, como “lagosta de São Fidélis” ou “lagostinha do Ribeira”.

Macrobrachium carcinus é uma espécie que atinge grandes tamanhos. Os maiores exemplares encontrados mediam entre 23 e 26,5 cm e pesavam de 250 a 340 g. A produção dessa espécie tem sido

explorada comercialmente por meio da pesca artesanal em diversos países. Porém, essa atividade tem declinado por causa da poluição, destruição de ecossistemas naturais e sobrepesca causada pela sua utilização na gastronomia (Lobão e Rojas, 1985).

A extinção da espécie representa ameaça nos dias atuais e encontra-se presente nas listagens oficiais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e esforços devem ser feitos em busca de se proteger os *habitats* restantes e localizar as populações remanescentes (Brasil, 2003).

A desvantagem da preservação do *M. carcinus* reside no seu longo desenvolvimento larval, dificultando a produção de pós-larvas. Alguns experimentos foram realizados com sucesso, mas nenhum foi feito em escala comercial (Valenti *et al.*, 1998).

Tendo em vista o fato de o *M. carcinus* encontrar-se em fase de extinção, faz-se necessária a realização de pesquisas visando maximizar sua sobrevivência na produção de pós-larvas. Assim sendo, o presente trabalho objetivou testar diferentes dietas na larvicultura de *M. carcinus*.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Produção de Pós-larvas, do Campo Experimental de Ipojuca, da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), na praia de Porto de Galinhas, município de Ipojuca, Pernambuco, entre os meses de novembro de 2005 a fevereiro de 2006.

Fêmeas ovadas de *M. carcinus* foram capturadas no rio Una, na cidade de Barreiros, Estado de Pernambuco, e conduzidas ao Laboratório em caixas isotérmicas. Em seguida, foram aclimatadas ao novo ambiente, por um período de 12 horas, com gradativa renovação de água. As fêmeas que apresentavam ovos com avançado estágio de desenvolvimento embrionário foram estocadas em um tanque de eclosão, onde se utilizou água com salinidade 12‰. Após a eclosão, as larvas foram coletadas, contadas e estocadas em tanques de pré-cultivo.

O experimento foi desenvolvido em duas fases: a primeira consistiu de um pré-cultivo, com duração de 16 dias, e a segunda, de um cultivo, com duração de 49 dias, totalizando 65 dias. A água utilizada no cultivo foi filtrada em filtro mecânico e submetida à cloração (10 ppm de cloro ativo) e com posterior decoloração por aeração. A qualidade da água foi monitorada por meio de medições dos níveis de amônia, nitrito, pH e salinidade. A temperatura foi registrada duas vezes ao dia (manhã e tarde). Diariamente, todos os tanques experimentais foram

sifonados e complementados o nível da água.

Na primeira fase, as larvas, nos estádios de Zoea I-II, foram estocadas a uma densidade aproximada de 400 larvas L⁻¹. Utilizaram-se tanques com formato circular e capacidade de 300 litros de água. A dieta das larvas foi composta por náuplios de *Artemia* sp., fornecida seis vezes ao dia, das 8h00min às 18h00min, em intervalos de 2 horas. Pela manhã, foi efetuado o sifonamento dos resíduos dos tanques e troca de 90% da água. Após 16 dias, as larvas foram transferidas para as unidades experimentais, com a predominância dos estádios larvais V e VI.

Na segunda fase, os recipientes foram abastecidos com água à temperatura de 28°C e salinidade 24‰, quando foram conectados ao sistema de recirculação. Cada recipiente foi provido de uma pedra de aeração, objetivando manter as partículas de alimento em suspensão e os níveis de oxigênio dissolvido superiores a 5 mg L⁻¹. As larvas foram estocadas em densidade de 25 indivíduos L⁻¹, totalizando 500 larvas por recipiente.

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, correspondentes às dietas, e seis repetições: 1) Filé de peixe (0,6 g) (Dp); 2) Filé de peixe (0,3 g) + biomassa de artêmia adulta (0,3 g) (DpB); 3) Dieta formulada (0,6 g) (Df); e 4) Dieta formulada (0,3 g) + biomassa de artêmia adulta (0,3 g) (DfB).

As larvas foram alimentadas quatro vezes ao dia (7, 10, 13 e 16 horas) com as dietas experimentais, acrescidas de náuplios de artêmia às 7 e 17 horas, nos primeiros 12 dias, e apenas às 17 horas do 13º dia em diante.

A dieta formulada (Df) foi composta por lula congelada (800 g), complexo vitamínico (um drágea), ovos de galinha (duas unidades), óleo de fígado de bacalhau (10 mL), sais minerais (Vionat C) (5 g), alginato de sódio (5 g), cloreto de sódio (0,5 g) e um litro de água salobra (12‰).

O peixe utilizado para formulação da dieta Dp foi da família dos tunídeos. Segundo Badolato *et al.* (1994), esses peixes apresentam a seguinte composição: umidade (68%), proteínas (24%), lipídios (7%) e cinzas (1%). As rações foram pesadas diariamente, armazenadas em pequenas quantidades e mantidas sob refrigeração.

A análise de variância (ANOVA), complementada pelo teste de comparação de médias (Tukey), em nível de probabilidade de 5%, foi aplicada para avaliar a sobrevivência das larvas no cultivo experimental.

Resultados e discussão

Na primeira fase, as larvas recém-eclodidas evoluíram até o estágio V-VI. A segunda fase

resultou na obtenção total de pós-larvas após 49 dias (Tabela 1). A evolução do desenvolvimento larval observada diferiu bastante do reportado por Coelho (1963), no qual o surgimento da primeira pós-larva ocorreu aos 37 dias após a eclosão.

Tabela 1. Estádios larvais predominantes do *M. carcinus* observados durante o cultivo.

Dias	Estádios larvais	Observações
Fase 1		
1	I	Eclosão das larvas
2	I, II	Estocagem de larvas (400 L ⁻¹)
3	II, III	
4	II, III	
7	II, III, IV	
12	III, IV, V	
15	IV, V, VI	
16	IV, V, VI	Transferência para Fase 2
Fase 2 (Cultivo experimental)		
1	V, VI	Estocagem de larvas (25 L ⁻¹)
4	V, VI	
9	V, VI, VII	
14	V, VI, VII	
19	VI, VII, VIII	
24	VIII, IX, X	
29	VIII, IX, X	
34	VIII, IX, X	
38	VIII, IX, X	Surgimento da 1ª pós-larva
39	VIII, IX, X	
44	IX, X, XI, XII	
49	X, XI, XII	

Considerada fator limitante à sobrevivência e ao crescimento das larvas, a temperatura durante o cultivo oscilou entre 25 e 31°C, entretanto a faixa ideal para cultivo de larvas é de 28 a 31°C (Cavalcanti *et al.*, 1986; Correia e Castro, 1998).

O nível de amônia teve uma elevação acima de 0,2 mg L⁻¹ no início do cultivo, por causa do acúmulo de resíduos durante os 12 primeiros dias do experimento. Mesmo atingindo esse índice, os níveis ficaram dentro do limite aceitável descrito na literatura (Tabela 2). O nitrito atingiu concentração máxima do 13º ao 21º dia de cultivo, apresentando o valor de 0,5 mg L⁻¹, seguindo a tendência da amônia. Nesses casos, foram efetuadas trocas de água da ordem de 50%.

Tabela 2. Temperatura, pH, amônia total e nitrito da água durante o cultivo de *M. carcinus*.

Variáveis	Média ± D.P.	Máximo	Mínimo
Temperatura (°C)			
Manhã	27,5 ± 1,2	31,0	25,0
Tarde	28,4 ± 1,3	30,6	26,0
pH	8,1 ± 0,1	8,2	7,8
Amônia total (mg L ⁻¹)	0,2 ± 0,2	0,8	0,0
Nitrito (mg L ⁻¹)	0,5 ± 0,2	0,5	0,0

Os percentuais de sobrevivência das larvas submetidas às quatro dietas foram: 14,83 ± 2,64, 7,57 ± 2,31, 7,40 ± 2,99 e 3,47 ± 1,56%,

respectivamente, para os tratamentos Df, DfB, DpB e Dp, com diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre Df e os demais tratamentos (Figura 1). Os tratamentos DfB e DpB não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre si.

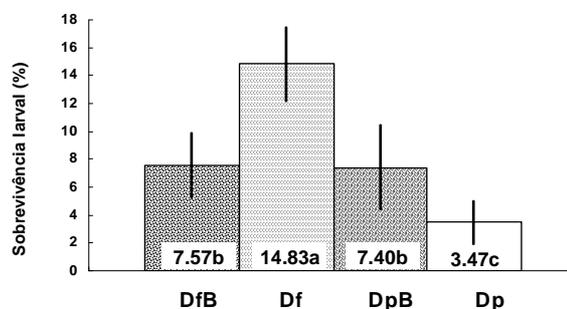


Figura 1. Sobrevivência média do cultivo larval de *M. carcinus*. *Valores com letras diferentes indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as dietas. DfB = Dieta formulada + biomassa de artêmia adulta. Df = Dieta formulada. DpB = Filé de peixe + biomassa de *Artemia* sp. adulta. Dp = Filé de peixe.

O tratamento Dp obteve a menor média de sobrevivência pelo fato das larvas de *M. carcinus* rejeitarem o filé de peixe triturado, confirmado por Herman *et al.* (1999) que, ao utilizarem a mesma espécie de peixe, concluíram que as larvas de *M. carcinus* não aceitam partículas de filé de peixe tão bem quanto *M. rosenbergii* e tendem a apresentar um comportamento canibalístico mais acentuado.

A sobrevivência obtida com a dieta Df (14,83%) aproxima-se daquela obtida por Herman *et al.* (1999), que consideram 18% como uma baixa sobrevivência e comentam que pode ser devido ao canibalismo, concentrado entre o 15º e 25º dia de cultivo, como também à densidade de estocagem em cultivo de produção em massa (Kutty *et al.*, 2000).

A utilização de biomassa de artêmia adulta em associação à dieta formulada (DfB) apresentou níveis de sobrevivência das larvas inferiores aos valores obtidos com a administração apenas da dieta formulada. Entretanto, a inclusão de biomassa de artêmia adulta apresentou-se eficiente quando utilizada em conjunto com o filé de peixe.

Conclusão

A dieta formulada (Df) combinada com náuplios de *Artemia* sp. apresenta-se como a alternativa mais apropriada para a utilização na larvicultura de *M. carcinus*. O estudo é abrangente e necessita de continuidade para avaliação e aprimoramento de outras dietas visando maximizar as taxas de sobrevivência do cultivo larval de *M. carcinus*.

Agradecimentos

Ao Engarramento Pitu Ltda. pelo financiamento da pesquisa, à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) pela concessão das instalações do Campo Experimental de Ipojuca para a realização do experimento.

Referências

- BODOLATO, E.S.G. et al. Composição centesimal de ácidos graxos e valor calórico de cinco espécies de peixes marinhos na diferentes estações do ano. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 27-35, 1994.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Lista oficial de animais em extinção*. Brasília, 22 maio 2003.
- CAVALCANTI, L.B. et al. *Camarão: manual do Macrobrachium rosenbergii* (pitu havaiano - gigante da Malásia). Recife: Aquaconsult, 1986.
- COELHO, P.A. Observações preliminares sobre a biologia e a pesca de camarões do gênero *Macrobrachium* Bate, 1888 (Decapoda: Palaemonidae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Trab. Inst. Oceanogr. Univ.*, Recife, v. 3, n. 4, p. 71-75, 1963.
- COELHO, P.A. et al. *Biologia e cultivo de camarões de água doce*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, 1982. (Serie Aquicultura, n. 1).
- CORREIA, E.S.; CASTRO, P.F. Larvicultura em sistema aberto. In: VALENTI, W.C. (Ed.). *Carcinicultura de água doce*. Brasília: Fapesp, 1998. cap. 4, p. 77-94.
- FAO. Fisheries Global Information System. 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/fi/figis>>. Acesso em: 29 maio 2006.
- HERMAN, F. et al. Potentialités et intérêts de l'élevage larvaire de la crevette d'eau douce indigène *Macrobrachium carcinus* (L.) (Palaemonidae) aux Antilles Françaises. *Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des Milieux Aquatiques Tropicaux*, Paris, v. 352, p. 81-90, 1999.
- KUTTY, M.N. et al. Culture of other prawn species. In: NEW, M.B.; VALENTI, W.C. (Ed.). *Freshwater prawn culture: the farming of Macrobrachium rosenbergii*. Oxford: Blackwell Science, 2000. cap. 21, p. 393-410.
- LOBÃO, V.L.; ROJAS, N.E.T. *Camarões de água doce da coleta ao cultivo e à comercialização*. São Paulo: Ícone, 1985. (Coleção Brasil Agrícola).
- VALENTI, W.C. *Cultivo de camarões de água doce*. São Paulo: Livraria Nobel, 1986.
- VALENTI, W.C. et al. Larvicultura em sistema fechado dinâmico. In: VALENTI, W.C. (Ed.). *Carcinicultura de água doce*. Brasília: Fapesp, 1998. p. 115-144.

Received on December 06, 2006.

Accepted on May 22, 2007.