

EFEITO DA SALINIDADE SOBRE O DESENVOLVIMENTO LARVAL DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium carcinus*

Ramon Louzada¹, Atanásio Alves do Amaral¹, Cesar Ademar Hermes²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus de Alegre/Seção de Aquicultura, Rua Principal, s/n, CEP 29500-000, Rive, Alegre - ES, ramonaquicultura@gmail.com, atanasio@ifes.edu.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Piúma/Rua Augusto Costa de Oliveira, 660 – Praia Doce, CEP: 29285-000, Piúma - ES, cahermes@ifes.edu.br

Resumo- Esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento larval do camarão *Macrobrachium carcinus* em água doce e com as salinidades 5,0 ‰, 10,0 ‰, 15,0 ‰ e 20,0 ‰. O teor de oxigênio dissolvido e da temperatura da água foram monitorados diariamente. As larvas de *M. carcinus* foram alimentadas com náuplios de artêmia e o fundo dos recipientes de cultivo foi sifonado diariamente, para retirada das impurezas. Foi observado aumento gradativo no tempo de sobrevivência das larvas, à medida que a salinidade aumentava. O melhor resultado foi obtido com a salinidade 20‰, que possibilitou o desenvolvimento até o estágio zoea 9, com 80% de sobrevivência. Com a água doce e as demais salinidades, houve 100% de mortalidade, nos dias 4, 7, 15 e 32, respectivamente. Recomendam-se novos estudos, para aumentar a margem de segurança dos resultados alcançados.

Palavras-chave: *Macrobrachium carcinus*, salinidade da água, desenvolvimento larval.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias / Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca

Introdução

O gênero *Macrobrachium* é constituído por cerca de 130 espécies, encontradas desde a Flórida, nos Estados Unidos, até o sul do Brasil e também no oeste da Índia (CHOUDHURY, 1971b; HOLTHUIS, apud LARA E WEHRTMANN, 2009). A espécie *Macrobrachium carcinus*, o pitu ou camarão-pitu, encontrado em porções de água doce e de água salobra, em todo o Brasil, é considerado uma espécie com grande potencial para a exploração econômica, pois apresenta grande porte e alta fecundidade (COELHO, 1982; CUNHA, 2008). Segundo Alekhovich e Kulesh (2001) uma fêmea de 16 cm libera 50.892 ovos, número bastante elevado, quando comparado com a maioria das outras espécies do mesmo gênero.

Os camarões do gênero *Macrobrachium* se dividem em dois grupos, conforme as adaptações relacionadas ao desenvolvimento: espécies cujo desenvolvimento larval é completamente independente da água salobra, com juvenis e adultos vivendo na água doce e espécies que precisam da água salobra nos primeiros estágios do desenvolvimento (HOLTHUIS, apud LARA E WEHRTMANN, 2009). As espécies do primeiro grupo produzem ovos grandes, em pequena quantidade, e têm desenvolvimento larval abreviado (PEREIRA; GARCIA, 1995). O segundo grupo inclui espécies que liberam grande quantidade de ovos, de tamanho pequeno, e têm um longo período de desenvolvimento larval, com

vários estágios de zoea, antes de chegar à fase juvenil.

A exploração comercial de camarões de água doce vem crescendo, devido à grande aceitação no mercado consumidor, onde estes animais têm ocupado lugar de destaque, juntamente com os camarões de água salgada (CUNHA, 2008). *M. carcinus* tem sido explorado comercialmente, por meio da pesca artesanal, em diversos países. Porém, a atividade da pesca está declinando, devido à poluição, à destruição de ecossistemas naturais e à sobrepesca (LOBÃO; ROJAS, 1985).

Alternativamente propõe-se a criação em cativeiro, cujo sucesso depende basicamente de dois fatores: a disponibilidade de larvas e a manutenção de um estoque de reprodutores que assegure a continuidade de produção de larvas durante todo o ano (FORSTER; WICKINS, 1972; LING; COSTELLO, 1976; SANDIFER; SMITH, 1976).

No caso do *Macrobrachium carcinus* o sucesso da criação é limitado, por causa do longo período de desenvolvimento larval e do crescimento lento, mas o principal empecilho para a produção em larga escala é a baixa taxa de sobrevivência das larvas, em condições de cultivo (no máximo 18%) (HERMAN et al., 1999). Características como o canibalismo e a agressividade dificultam a criação do *M. carcinus*, além da possibilidade de fuga dos viveiros (MAGO-LECCIA, 2003). Segundo esse autor, *M. carcinus* apresenta as seguintes vantagens para o cultivo: grande resistência à

variação de fatores ambientais, tolerância ao manejo e dieta onívora, quando adultos.

Estudos sobre os aspectos da reprodução de *M. carcinus* foram realizados por Graziani et al. (1993) e Lara e Wehrtmann (2009). O desenvolvimento larval de *M. carcinus* foi estudado por Lewis e Ward (apud CHOUDHURY, 1971b) e Choudhury (1971a). Esses autores obtiveram as larvas a partir de fêmeas ovígeras coletadas no ambiente natural (CUNHA, 2008). Respostas à variação de salinidade e à dieta foram estudadas por Lewis e Ward (apud CHOUDHURY, 1971b) e por Choudhury (1971b), sem resultados conclusivos.

No Brasil, alguns experimentos de cultivo do *Macrobrachium carcinus* foram realizados com sucesso, mas nenhum foi feito em escala comercial (SANTOS, 2006). Soares (1956) descreveu algumas características ecológicas e de manutenção da espécie em cativeiro. Coelho (1963) publicou informações sobre a biologia de *Macrobrachium carcinus*, sendo o pioneiro no estudo sobre a viabilidade da produção da espécie, no Brasil. Mendes (1981) relata a dificuldade para a criação de *Macrobrachium carcinus* em cativeiro e a necessidade de mais estudos sobre o assunto. Coelho et al. (1982) publicaram um trabalho, relatando a dificuldade para cultivar as espécies nativas do gênero *Macrobrachium*, especialmente *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium acanthurus* e *Macrobrachium amazonicum*. Herman et al. (1999) tiveram sucesso no cultivo, mas a tecnologia utilizada precisa de ajustes, principalmente em relação à alimentação, para alcançar uma escala comercial.

Considerando a necessidade de maior conhecimento sobre as condições necessárias para a criação em cativeiro, esse trabalho foi realizado com o objetivo de verificar qual a melhor taxa de salinidade da água para o desenvolvimento larval do *Macrobrachium carcinus*, em condições de cultivo.

Metodologia

O Experimento foi realizado no Laboratório de Carcinicultura da Seção de Aquicultura do Ifes - Campus de Alegre, no período de 14 de janeiro de a 27 de fevereiro de 2010, com duração de 45 dias. As larvas utilizadas no experimento foram obtidas de uma fêmea ovígera coletada na Lagoa Mãe BA, Anchieta – ES, e mantida em um viveiro de cultivo do Campus de Alegre. A desova ocorreu em uma caixa de desova com água com salinidade 10‰. As larvas foram coletadas e separadas em lotes de 200 indivíduos, que foram colocados em baldes com 10 L de água, mantendo-se a densidade de 20 larvas/L em cada

balde. Foram testados 4 níveis de salinidade, com 4 repetições cada, mais o controle, em água doce, totalizando 20 baldes e 4000 larvas. Os níveis de salinidade testados foram 5‰, 10‰, 15‰ e 20‰. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado.

A salinidade correta das parcelas experimentais foi obtida misturando-se água do mar com água doce sem cloro, em diferentes proporções.

O desenvolvimento das larvas foi acompanhado diariamente, pela manhã, entre 6 h e 8 h, e à tarde, entre 15 h e 16 h, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, marca Opton, com capacidade de aumento de 160 X. Amostras de larvas de cada balde eram observadas e fotografadas.

Durante o experimento, as larvas foram alimentadas com náuplios de artêmia, ministrados no período da manhã. Para evitar o acúmulo de compostos nitrogenados na água e a degradação da qualidade da água, os dejetos, os restos de alimento e os animais mortos eram sifonados diariamente do fundo dos baldes. O nível da água nos baldes foi monitorado diariamente, completando-se o volume para corrigir a salinidade, quando necessário. O nível de oxigênio dissolvido e a temperatura da água foram monitorados diariamente, entre 9h e 10h da manhã, por meio de um oxímetro microprocessado, marca Solar, modelo SL-500.

Resultados

Na condição de água doce todas as larvas morreram no 4º dia de experimento, não passando da fase de zoea 1. A média do teor de oxigênio dissolvido (OD) foi de $7,26 \pm 1,32$ mg/L, a porcentagem de saturação foi de $95,32 \pm 15,35\%$ e a temperatura média foi $26,62 \pm 0,05^\circ\text{C}$.

Na condição de salinidade 5‰, a mortalidade das larvas se deu no 7º dia, e elas atingiram o estágio de zoea 2. A média do teor de OD foi de $7,38 \pm 1,18$ mg/L, a porcentagem de saturação de oxigênio foi de $92,13 \pm 6,96\%$ e a temperatura média foi de $27,8 \pm 0,79^\circ\text{C}$.

Na condição de salinidade 10‰, as larvas morreram no 15º dia, atingindo o estágio de zoea 4. A média do teor de OD foi de $5,87 \pm 0,77$ mg/L, a porcentagem de saturação de oxigênio foi de $84,98 \pm 8,53\%$ e a temperatura média foi de $28,9 \pm 0,82^\circ\text{C}$.

Na condição de salinidade 15‰, a mortalidade ocorreu no 32º dia, e as larvas atingiram o estágio de zoea 7. A média do teor de OD foi de $6,39 \pm 0,88$ mg/L, a porcentagem de saturação de oxigênio foi de $92,56 \pm 11,56\%$ e a temperatura média foi de $28,1 \pm 0,79^\circ\text{C}$.

Na condição de salinidade 20‰, as larvas alcançaram o estágio de zoea 9, e 80 % delas ainda estavam vivas, ao final do experimento. A média do teor de OD foi de $6,23 \pm 1,11$ mg/L, a porcentagem de saturação de oxigênio foi de $93,71 \pm 9,04\%$ e a temperatura média foi de (OD), (S) e $28,1 \pm 0,84^\circ\text{C}$. Nessa concentração salina, o crescimento das larvas foi maior do que nas outras concentrações testadas.

Discussão

O teor de oxigênio dissolvido permaneceu dentro dos padrões recomendados para o cultivo de organismos aquáticos. O mínimo exigido é 5,0 mg/L OD (BRASIL, 2005), com saturação mínima de 70% (KUBITZA, 2003). Observou-se uma tendência à redução do teor de oxigênio na água em que as larvas permaneceram por mais tempo, o que pode ser explicado pelo aumento de tamanho das larvas ou por diferenças no metabolismo, levando a um maior consumo de oxigênio. A temperatura da água também permaneceu dentro do recomendado para *Macrobrachium carcinus*.

Segundo Alekhnovich e Kulesh (2001), existem três tipos de desenvolvimento larval para os camarões do gênero *Macrobrachium*: típico, semiabreviado e abreviado. O desenvolvimento típico é caracterizado por um grande número de estágios de zoea, com desenvolvimento larval prolongado, podendo ultrapassar os três meses. As espécies com esse tipo de desenvolvimento larval liberam um grande número de ovos pequenos, dos quais eclodem larvas livre-natantes. No ambiente natural, o desenvolvimento larval ocorre em água com salinidade entre 10‰ e 30‰, sob temperatura de 24°C a 30°C , sendo esse o caso do *M. carcinus*, que apresenta 12 estágios de zoea.

Lewis e Ward (apud CHOUDHURY, 1971b) conseguiram manter larvas de *M. carcinus* em laboratório, até elas atingirem o estágio juvenil, obtendo melhores resultados quando utilizaram 60% de água do mar e 40% de água doce. Choudhury (1971b) obteve a máxima sobrevivência e o melhor desenvolvimento das larvas em água com salinidade 14‰. A metamorfose para o fase juvenil ocorreu 8 a 9 semanas após a eclosão. Nesse trabalho, o melhor resultado, em termos de sobrevivência, foi obtido na água com salinidade 20‰. Porém, como o experimento foi realizado apenas uma vez e com larvas provenientes de uma única fêmea, há necessidade de outros ensaios, para que se chegue a uma conclusão sobre as condições ideais de salinidade.

Todos os trabalhos sobre cultivo de camarões do gênero *Macrobrachium* citam o náuplio de

artêmia como alimento das larvas, com bons resultados de sobrevivência e desenvolvimento. Nesse trabalho também foi utilizado o náuplio de artêmia, como alimento para as larvas.

Conclusão

Nas condições do experimento, a melhor taxa de salinidade foi de 20‰, mas o assunto precisa ser melhor estudado. Novos testes devem ser realizados, com larvas provenientes de diferentes genitores, para diluir o efeito da genética. O estudo precisa ser conduzido por mais tempo, para verificar se as larvas conseguem sobreviver até a fase juvenil.

Referências

- ALEKHNOVICH, A. V.; KULESH, V. F. Variation in the parameters of the life cycle in prawns of the genus *Macrobrachium* Bate (Crustacea, Palaemonidae). **Russian Journal of Ecology**, v. 32, n. 6, p. 420-424. 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357/2005. DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63.
- CHOUDHURY, P. C. Complete larval development of the palaemonid shrimp *Macrobrachium carcinus* (L.) reared in the laboratory (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, v. 20, n. 1, p. 51-69. 1971a.
- _____. Responses of larval *Macrobrachium carcinus* (L.) to variations in salinity and diet (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, v. 20, n. 2, p. 113-120, mar. 1971b.
- 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. Oceano. Univer. Recife**, v. 3, n. 4, p. 71-75. 1963.
- COELHO, P. A. et al. Reino Animália: Filo (ou Subfilo) Crustacea no estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Editora Massangana. 2002. p. 429-482.
- 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, 1982.
- CUNHA, C. H. **A influência da ablação unilateral do pedúnculo ocular e a reprodução**

do camarão de água doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) em cativeiro. 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

- CUTOLO, M. A., **Efeitos da salinidade, luminosidade e alimentação na larvicultura do camarão-da-amazônia, *Macrobrachium amazonicum***. 2005. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista – Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2005.

- FORSTER, J. R. M., WICKINS, J. F. Prawn culture in United Kingdom its status and potential. **Lab. Leaf. Fish. Lab. Lowestoft**, New series, p. 27- 32. 1972.

- GRAZIANI, C. A., CHUNG, K. S., DONATO, M. Comportamiento reproductivo y fertilidad de *Macrobrachium carcinus* (Decapoda: Palaemonidae) en Venezuela. **Rev. Biol. Trop.**, v. 41, n. 3, p. 657-665. 1993.

- HERMAN F.; FIEVET E.; BOUCHER P. Potentialités et intérêts de l'élevage larvaire de la crevette d'eau douce indigène *Macrobrachium carcinus* (L.) (Palaemonidae) aux Antilles françaises. **Bull. Fr. Pêche Piscic.**, v. 352, p. 81-90. 1999.

- KUBITZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. Jundiá: Fernando Kubitza, 2003.

- LARA, L. R.; WEHRTMANN, I. S. Reproductive biology of the freshwater shrimp *Macrobrachium carcinus* (L.) (Decapoda, Palaemonidae) from Costa Rica, Central America. **Journal of Crustacean Biology**, v. 29, n.3, p. 343-349. 2009.

- LING, S.W.; COSTELLO, T. J. Review of culture of fresh – water prawns. **FAO Tech, Conf. Aquacult.**, FIR: AQ/Conf. 176/R, 29 p. 1976.

- LOBÃO, V. L; ROJAS, N. E. T. **Camarões de água doce: da coleta ao cultivo e à comercialização**. São Paulo: Ícone, 1985.

- MAGO-LECCIA, F. **El cultivo del camarón de río *Macrobrachium carcinus*, un potencial desestimado en Venezuela**. Disponível em: <<http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/camaron.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2011.

- MENDES, P. P. **Relatório sobre as técnicas empregadas no cultivo de larvas, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758)**,

criadas em laboratório. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1981. 29p. Relatório.

- PEREIRA, E. S. **Utilização de diferentes dietas na larvicultura do camarão pitu, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

- PEREIRA, G.; GARCIA, D. J. Larval development og *Macrobrachium reyesi* Pereira (Decapoda, Palaemonidae), with a discussion on the origino f abbreviated development in palaemonids. **Journal of Crustacean Biology**, v. 15, p. 117-133. 1995.

- SANDIFER, P. A.; SMITH, T. I. J. **Experimental aquaculture of the Malaysian prawn, *Macrobrachium rosenbergii*, in South Carolina, USA**. FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, 26 May-2 June. 1976. 9 p.

- SANTOS, E. P. dos. **Utilização de diferentes dietas na larvicultura do camarão pitu, *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758)**. 2006. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.

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