

Morfologia comparativa do estômago do primeiro e último estágios zoea e juvenil i de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Decapoda:Palaemonidae)

Comparative morphology of the stomach of the first and last zoea stages and juvenile i of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) (Decapoda: Palaemonidae)

Fernando Araújo Abrunhosa¹, Marlon Aguiar Melo²

RESUMO

As estruturas dos estômagos do primeiro e último estágios larvais e juvenil I de *Macrobrachium rosenbergii* são descritas em detalhes e comparadas em relação à morfologia funcional. No primeiro estágio, a larva apresenta um estômago simples, porém aparentemente funcional, tomando-se mais complexo ao longo do desenvolvimento larval. Incremento de cerdas e especialização do *filter press* (estrutura de filtração) são observados no último estágio larval. Uma drástica mudança no estômago ocorre durante a metamorfose de larva para primeiro juvenil.

Termos para indexação: sistema digestivo, gigante da Malásia, larva, pós-larva.

ABSTRACT

The gross morphology and fine structures of the stomach of first and last larval stages and juvenile I of *Macrobrachium rosenbergii* were described in detail and compared in relation to the functional morphology. The first larva has a simple stomach, apparently functional. However, this structure became more complex during the larval development. Increasing in number of setae and specialisation of filter press is observed in the last zoea stage. A drastic changing in the stomach occurs during the metamorphose from larva to the first juvenile.

Index terms: digestive system, Malaysian giant prawn, larva, post-larva.

¹ Prof. Ph.D., Universidade Federal do Pará/Campus de Bragança. E-mail - abrunhosafernando@hotmail.com

² Engenheiro de Pesca, Pesquisador do Laboratório de Carcinologia/UFPa. E-mail - aguiarmarlon@hotmail.com

Introdução

O camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879), também conhecido como gigante da Malásia, é um recurso importante empregado na aqüicultura. O cultivo larval em escala comercial para obtenção de pós-larvas é bastante difundido sendo realizado em vários países. Embora a tecnologia para cultivo de *M. rosenbergii* seja bastante pesquisada, carece de estudos sobre a morfologia funcional do sistema digestivo em relação ao hábito alimentar.

Recentes estudos sobre morfologia funcional têm auxiliado o entendimento do comportamento alimentar de larvas de crustáceos e, conseqüentemente, otimizado o cultivo em larga escala. Como exemplo, imaginava-se que puerulus de lagostas se alimentavam, porém estudos têm evidenciado abstenção de alimento durante este estágio (Nishida et al., 1990; Nishida et al., 1995; Kittaka, 1994; Lemmens e Knott, 1994; Abrunhosa e Kittaka, 1997a). Abrunhosa e Kittaka (1997b) também constataram que glaucothoe de anomuras *Paralithodes camtschaticus*, *P. brevipes* e *P. platypus* não se alimentam neste estágio, informação que contribuiu para a obtenção de juvenis com baixas taxas de mortalidade nos laboratórios do Japão e Estados Unidos.

Uno e Kwon (1969) descreveram o completo desenvolvimento dos estágios larvais e o juvenil I de *M. rosenbergii*, apresentando em detalhes os apêndices bucais dos mesmos. Estes autores informam, ainda, que o as larvas podem passar de 1º ao 3º estágio, através de duas mudas, sem qualquer tipo de alimentação. Isto sugere a necessidade de se investigar o aparelho digestivo, para certificar se o estômago neste estágio é funcional ou não.

Este trabalho descreve em detalhes e compara os estômagos do primeiro e último estágios larvais e juvenil I de *M. rosenbergii*, observando as mudanças estruturais relacionadas ao hábito alimentar.

Material e Métodos

Larvas nos estágios I e XI e juvenis produzidas no Laboratório de Produção de Larvas de Camarão (DNOCS, Fortaleza-Ceará) em setembro de 1999, foram fixadas em solução de formol 10% (v/v) e levadas para o Laboratório de Recursos Aquáticos - UFC (Fortaleza-Ceará).

No laboratório, as amostras foram imersas em solução aquosa de hidróxido de potássio 5% (p/v) e colocadas em estufa a 80°C por aproximadamente 1 hora. Em seguida, foram lavadas em água destilada, imersas em solução de álcool etílico 70% (v/v) e glicerina (1:1) e então, coradas com solução alcoólica de azul de metileno.

A dissecação dos estômagos foi feita em microscópio óptico com o auxílio de finas agulhas. Os estômagos foram observados, desenhados em vista lateral e descritos de acordo com a terminologia utilizada por Abrunhosa e Kittaka (1997a).

Resultados e Discussão

Morfologia dos Estômagos

O primeiro e último estágios larvais apresentam no estômago: válvula cárdio-pilórica (separando a câmara cardíaca da câmara pilórica) e *filter press* (estrutura de filtração); o qual se torna visivelmente especializado durante o desenvolvimento do indivíduo (Figura 1).

O estômago sofre drástica mudança morfológica durante a metamorfose de larva para pós-larva (Figura 2). As estruturas morfológicas dos estágios supra-citados e suas principais mudanças são descritas detalhadamente como a seguir:

Primeiro estágio larval

Estômago simples; ossículos e dentes laterais e dorsais ausentes (Figura 1A).

1) Câmara cardíaca: estreita e de comprimento equivalente à câmara pilórica; numerosas cerdas finas e curtas na base do assoalho; parede levemente enrugada e desprovida de cerdas; válvula cárdio-pilórica arredondada, larga e robusta, com fortes cerdas na porção posterior; cerdas médias e curtas ao longo das porções anterior, superior e lateral;

2) Câmara pilórica: larga, apresentando cerdas alongadas e médias no teto; *filter press* largo, ocupando toda porção inferior da câmara.

Último estágio larval

Estômago curvado lateralmente, muito mais complexo em relação ao primeiro estágio; válvula esofagal desenvolvida; ossículos e dentes laterais e dorsais ausentes (Figura 1B).

1) Câmara cardíaca: cerca de duas vezes maior que a câmara pilórica; assoalho com cerdas

longas e médias distribuídas lateralmente; elevação ao longo da porção mediana do assoalho com numerosas cérduas; teto apresentando cerdas médias; depressão mediana com inúmeras cérduas e cerdas localizadas meso-posteriormente; válvula cárdio-pilórica com formato similar ao primeiro estágio, mas com incremento de cerdas e cérduas;

2) Câmara pilórica: suportando numerosas cerdas no teto; parede com cérduas concentradas na porção posterior; *filter press* largo e especializado.

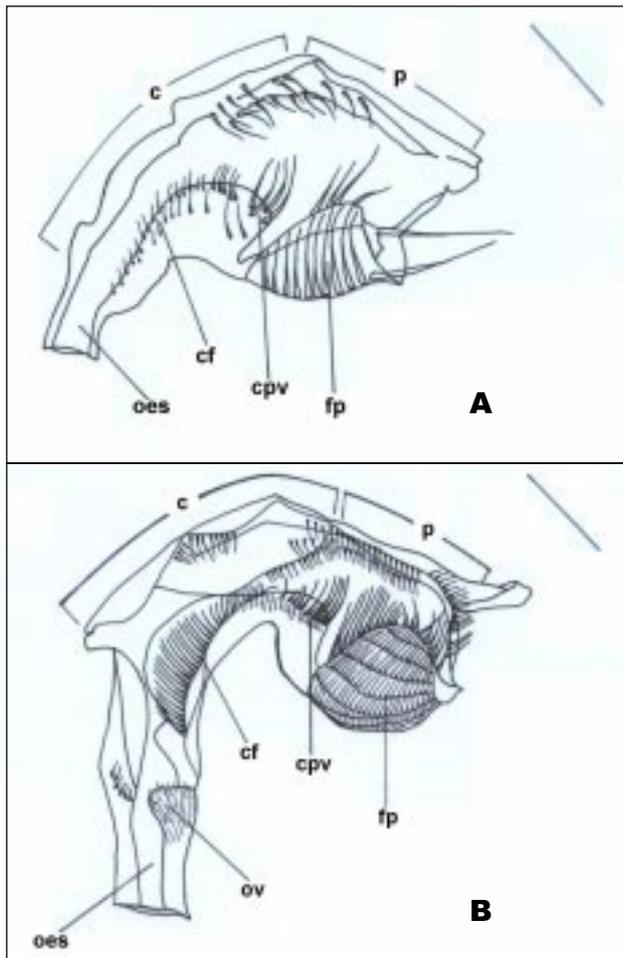


Figura 1 - Vista lateral direita dos estômagos das larvas de *Macrobrachium rosenbergii*. A, I estágio; B, XI estágio (último estágio larval). Legendas: c=câmara cardíaca, cf=assoalho da câmara cardíaca, cpv=válvula cárdio-pilórica, fp=*filter press*, oes=esôfago, ov=válvula esofagal, p=câmara pilórica. Barra de escala, A=0,04mm e B=0,16mm.

Juvenil I

Estômago, como todo, sofre drásticas modificações em relação aos descritos anteriormente (Figura 2A).

1) Câmara cardíaca: distendida, visivelmente maior que a câmara pilórica; presença de uma placa frontal e pente do assoalho relativamente rígidos; ausência de ossículos do moinho gástrico e dentes laterais (estruturas normalmente encontradas no estômago de vários crustáceos).

2) Câmara pilórica: notavelmente curta; cerdas preenchendo toda a porção posterior; *filter press* especializado.

O estômago de larvas de crustáceos tem como função misturar finas partículas com enzimas digestivas (Factor, 1989; Nishida et al., 1995). As características morfológicas do estômago do primeiro estágio larval, que apresenta cerdas e *filter press* aparentemente funcional, sugerem que a larva tem capacidade de se alimentar neste estágio.

Nos cultivos, o fato de a larva no primeiro estágio mudar até o terceiro sub-estágio sem alimentação é, presumivelmente, devido à existência de reservas nutritivas provenientes do ovo e estocadas no hepatopâncreas, as quais são possivelmente suficientes para suprir as necessidades da larva durante um curto período.

Assim como no primeiro estágio, o estômago do último estágio larval de *Macrobrachium rosenbergii* não apresentou dentes laterais ou ossículos do moinho gástrico. Entretanto, o grau de especialização, em relação à alimentação da larva, é evidenciado pelo incremento de cerdas presentes na válvula cárdio-pilórica e *filter press*, indicando que o estômago não tem função trituradora, mas misturadora durante todo desenvolvimento larval. Este fato coincide com aqueles trabalhos relatados para as larvas de Palinuridae e outros decápodos (Factor, 1989; Nishida et al., 1990).

As características do estômago da larva no último estágio mostram que estas podem variar sua dieta em busca de uma maior concentração de nutrientes, e assim sofrer metamorfose para o estágio juvenil I.

As estruturas presentes no estômago do juvenil I revelam que o indivíduo tem capacidade de ingerir uma maior quantidade e diversidade de alimentos. Tornando-se bentônico, os juvenis passam a ingerir uma grande variedade de detritos encontrados no substrato. A função do pente do assoalho do estômago (Figura 2B) está provavelmente relacionada a uma função seletiva específica, agindo sobre a grande quantidade de detritos ingerida, e assim separando as partículas mais nutritivas para serem lançadas no *filter press*.

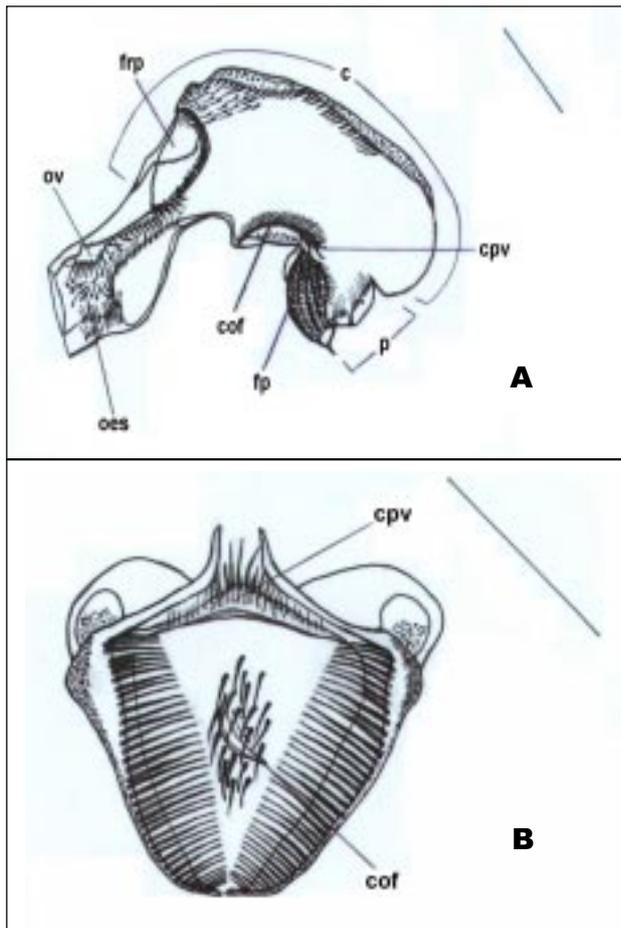


Figura 2 - Vista lateral direita do estômago do juvenil de *Macrobrachium rosenbergii* e pente do assoalho da câmara cardíaca. A, juvenil I; B, detalhe do pente do assoalho (vista superior). Legenda: c=câmara cardíaca, cof=pente do assoalho da câmara cardíaca, cpv=válvula cárdio-pilórica, fp=*filter press*, frp=placa frontal, oes=esôfago, ov=válvula esofagal, p=câmara pilórica. Barra de escala, A=0,16mm e B=0,08mm.

Conclusões

1. A morfologia do estômago do primeiro estágio larval indica que neste estágio a larva é capaz de se alimentar de finas partículas ou alimentos moles, como náuplios de *Artemia* e microalgas;
2. As características observadas no estômago do último estágio larval mostram que ocorreu aumento no grau de especialização do estômago;
3. Sugere-se pela disposição das cerdas e ausência de estruturas rígidas, que o estômago não tem função trituradora, mas misturadora durante todo o desenvolvimento larval.
4. Os aspectos morfológicos observados no estômago do 1º juvenil revelam que o indivíduo é capaz de ingerir uma grande quantidade de alimento.

Referências Bibliográficas

ABRUNHOSA, F.A.; KITTAKA J. The morphological development of juvenile western rock lobster *Panulirus cygnus* George, 1962 (Decapoda: Palinuridae) reared in the laboratory. **Bulletin of Marine Science**, v.61, n.1, p.81-96, 1997a.

ABRUNHOSA, F. A.; KITTAKA J. Functional morphology of mouthparts and foregut of the last zoea, glaucothoe and first juvenile of the king crabs *Paralithodes camtschaticus*, *P. brevipes* and *P. platypus*. **Fisheries Science**, v.63, n.6, p.923-930, 1997b.

FACTOR, J. R. Development of the feeding apparatus in decapod crustaceans. In: FELGENHAUER, B. E., WATLING, L.; THISTLE, A. B. **Crustacean Issues**, v.6. Balkema: Rotterdam, 1989. p.185-203.

KITTAKA, J. Larval rearing. In: PHILLIPS, B. F.; COBB, J. S.; KITTAKA, J. **Spiny Lobster Management**, Oxford: Fishing News Books, 1994. p.402-423.

LEMMENS, J.W.T.J.; KNOTT, B. Morphological changes in external and internal feeding structures during the transition phyllosoma-puerulus-juvenile in the western rock lobster (*Panulirus cygnus*: Decapoda: Palinuridae). **Journal of Morphology**, v.220, p.271-280, 1994.

NISHIDA, S.; QUIGLEY, B. D.; BOOTH, J.D.; NEMOTO, T.; KITTAKA, J. Comparative morphology of the mouthparts and foregut of the final-stage phyllosoma, puerulus, and postpuerulus of the rock lobster *Jasus edwardsii* (Decapoda: Palinuridae). **Journal of Crustacean Biology**, v.10, p.293-305, 1990.

NISHIDA, S.; TAKAHASHI, Y.; KITTAKA J. Structural changes in the hepatopancreas of the rock lobster *Jasus edwardsii* (Crustacea: Palinuridae) during development from the puerulus to post-puerulus. **Marine Biology**, v.123, p.837-844, 1995.

UNO, Y.; KWON, C.S. Larval development of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) reared in the laboratory. **Journal of the Tokyo University of Fisheries**, v.55, p.179-190, 1969.