

# Importância da alimentação e do alimento no primeiro estágio larval de *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ocypodidae)

## Importance of the food and feeding in the first larval stage of *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ocypodidae)

Fernando Araújo Abrunhosa<sup>1</sup>, Antônio Alves da Silva Neto<sup>2</sup>, Marlon Aguiar Melo<sup>3</sup>, Leônidas Olegário de Carvalho<sup>4</sup>

### RESUMO

Algumas larvas de crustáceos são suficientemente lecitotróficas para completar um estágio larval ou mesmo seu desenvolvimento larval completo, sem que seja necessário buscarem alimento. Entretanto, para muitas espécies, uma alimentação adicional é necessária para que processo de muda se realize. Para verificar a necessidade de alimento no primeiro estágio larval de *Ucides cordatus cordatus*, as larvas foram submetidas a três tratamentos (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>), com três repetições: T<sub>1</sub>, larvas alimentadas com náuplios de *Artemia* recém-eclodidos; T<sub>2</sub>, larvas alimentadas com microalgas do gênero *Dunaliella* e T<sub>3</sub>, larvas não alimentadas. Em todos os três tratamentos estudados foram observadas mudas para o segundo estágio, mas em diferentes proporções: 43,3%, 81,7% e 16,7% para os tratamentos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>, respectivamente. Observou-se que náuplios de *Artemia* não parecem ser o alimento adequado para as larvas de *U. cordatus cordatus* no 1º estágio. Entretanto, a microalga *Dunaliella* sp. além de ter contribuído para a manutenção da qualidade da água influenciou na muda e na atividade dos indivíduos. Apenas um pequeno percentual das larvas que não receberam alimentação conseguiu atingir o estágio subsequente de zoea II.

**Termos para indexação:** caranguejo-uçá, larva, alimento.

### ABSTRACT

Some crustacean larvae are sufficiently lecithotrophic to accomplish a larval stage or their complete development without feeding. However, many species need food to complete the whole molting process. In order to verify the need for feeding in the first larval stage of the mangrove crab, *Ucides cordatus cordatus*, larvae were submitted to three treatments: T<sub>1</sub>, larvae fed on *Artemia* nauplii only; T<sub>2</sub>, larvae fed on microalgae *Dunaliella* sp.; T<sub>3</sub>, larvae without feeding. In all treatments T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>, the larvae were successful in molting to second stage in different proportions: 43.3%, 81.7% and 16.7%, respectively. Nauplii of *Artemia* have demonstrated not to be an adequate food for first *U. cordatus cordatus* larvae. Microalga *Dunaliella* sp. seems to be a good food for larvae helping in molt and larval activity, besides to contribute for water quality maintenance. The results also showed that a low percentage of larvae were able to molt to second stage without feeding.

**Terms for indexation:** mangrove crab, larva, food.

<sup>1</sup> Prof. Ph.D., Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus de Bragança. E-mail: abrunhosafernando@hotmail.com

<sup>2</sup> Aluno de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará. E-mail: otten28@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro de Pesca, Pesquisador do Laboratório de Carcinologia/UFPA. E-mail: aguiarmarlon@hotmail.com

<sup>4</sup> Prof., M.Sc., Universidade Federal do Pará. E-mail: leoc@ufpa.br

## Introdução

Os manguezais brasileiros possuem uma fauna exuberante e em sua biodiversidade se destaca o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) sendo considerado um dos mais importantes crustáceos que participam desses ecossistemas (IVO & GESTEIRA, 1999). Esta espécie ocorre nas Índias Ocidentais e Costa Atlântica da América do Sul, desde o Panamá até o Sul do Brasil, entre os Estados do Amapá e Santa Catarina (HOLTHUIS, 1959; COSTA, 1972; ALCANTARA-FILHO, 1978; IVO et al., 1999). Vale salientar que nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o caranguejo-uçá constitui-se o principal recurso pesqueiro nas áreas estuarinas (IBAMA/CEPENE, 1994).

Dentre as capitais brasileiras, o maior consumo de *U. cordatus cordatus* do país é registrado em Fortaleza-Ceará, sendo estimado em 438.000 indivíduos/mês, quase todos provenientes do Delta do Parnaíba (Piauí/Maranhão) e uma pequena parte originária dos estuários de Camocim e Aracati, no litoral do Ceará (IBAMA/CEPENE, 1994).

A sobrepesca e a devastação dos manguezais vêm reduzindo drasticamente o estoque desse recurso pesqueiro, fatos que sugerem estudos sobre a bioecologia, buscando a produção de larvas e pós-larvas em larga escala e novos subsídios científicos para reposição dos estoques naturais através do repovoamento. No entanto, a literatura científica carece de informações a respeito deste assunto.

Larvas do caranguejo-uçá eclodem como zoea, passando por seis estágios larvais antes de experimentarem metamorfose para um estágio transitório conhecido como megalopa (RODRIGUES & HEBLING, 1989). Na natureza, as larvas de *U. cordatus cordatus* eclodem no estuário e são submetidas a diversas variações ambientais em termos de salinidade e temperatura. Em geral, elas são carregadas seguindo a corrente dos rios em direção ao oceano, onde vão passar todo o período larval.

O suprimento de alimento é considerado um fator crítico para o sucesso na larvicultura, sendo considerado importante logo nos estágios iniciais. Uma variedade de alimentos tem sido utilizada em cultivos de larvas zoea. Náuplios de *Artemia*, apesar de não serem um alimento natural para muitas espécies, têm sido amplamente utilizados, com excelentes resultados, para diversas espécies.

As exigências nutricionais de larvas do caranguejo-uçá têm sido pouco estudadas, principalmen-

te nos estágios iniciais. Não se sabe, por exemplo, qual o momento da primeira alimentação das larvas após a eclosão ou qual é sua preferência alimentar.

Neste trabalho, estudou-se a importância da alimentação, observando-se o processo de muda e a taxa de sobrevivência da larva do caranguejo-uçá no primeiro estágio. Os resultados obtidos poderão contribuir na larvicultura desta espécie.

## Material e Métodos

### Obtenção e acondicionamento de fêmeas ovíferas

Três fêmeas ovíferas foram capturadas, manualmente, no estuário do Rio Ceará (Caucaia-CE), em março de 2002. Depois de transportadas para o laboratório, foram lavadas em água corrente e, posteriormente, acondicionadas, individualmente, em aquários de 100 litros, onde permaneceram sem alimentação até a eclosão das larvas.

Cada aquário, previamente lavado com cloro e água corrente, continha água marinha 32 partes por mil (ppt) e aeração constante. Diariamente, a salinidade e a temperatura eram medidas e registradas. A troca da água foi realizada de forma parcial (50%) e em dias alternados.

Amostras de ovos foram extraídas cuidadosamente e, em seguida, foram observadas em microscópio óptico binocular, com intuito de avaliar as fases do desenvolvimento do embrião. Este procedimento foi realizado a cada 3 dias para estimar o momento provável da eclosão.

### Cultivo larval

Após a eclosão, 500 larvas foram transferidas para aquários de 10 litros, com aeração constante, salinidade mantida constante em 35 ppt, temperatura média de 26°C e pH aproximadamente igual a 8,6. As larvas foram submetidas a três tratamentos com três repetições: T<sub>1</sub> - larvas alimentadas com náuplios de *Artemia* recém-eclodidos; T<sub>2</sub> - larvas alimentadas com microalgas *Dunaliella* sp.; e T<sub>3</sub> - larvas não alimentadas.

Aproximadamente 50% da água eram trocados a cada dois dias. A cada troca de água, o antibiótico amoxicilina 500 mg era adicionado ao cultivo na concentração de 20 ppm. Diariamente, observou-se o comportamento e a mortalidade das larvas em todos os aquários.

Após o sexto dia de cultivo, amostras de 20 larvas provenientes de cada um dos três tratamentos foram retiradas, fixadas em solução aquosa de formol 10% e preservadas em solução de álcool etílico 70% e glicerina (1:1), para identificação do estágio larval em microscópio óptico binocular.

## Análise estatística

Os resultados foram analisados pelo teste do  $\chi^2$  para verificar independência ou associação entre a muda e a dieta alimentar fornecida as larvas do caranguejo-uçá, ao nível de significância de 5% (VIEIRA, 1980).

## Resultados

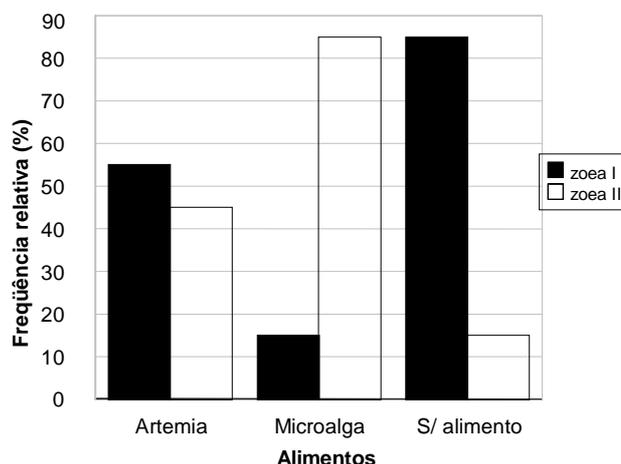
Em todos os tratamentos realizados neste trabalho, ocorreram mudas para o segundo estágio, porém em diferentes proporções.

As larvas alimentadas com náuplios de *Artemia* ( $T_1$ ) apresentaram comportamento ativo e características distintas das larvas submetidas aos outros dois tratamentos. A principal diferença consistiu no aparecimento de uma coloração alaranjada na parte interna da carapaça, observada em microscópio, provavelmente em função de pigmentos carotenóides presentes nos náuplios de *Artemia*. Foi observado ainda, que 43,3% das larvas obtiveram sucesso na muda para zoea II (Tabela 1, Figura 1).

**Tabela 1.** Número e percentual de larvas do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) que mudaram do 1º para o 2º estágio (zoea II), no sexto dia de cultivo, e que não mudaram, nos três tratamentos ( $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$ ).

Tratamentos	Larvas que não mudaram para zoea II		Larvas que mudaram para zoea II	
	Número	Frequência (%)	Número	Frequência (%)
$T_1$	11	55,0	9	45,0
	12	60,0	8	40,0
	11	55,0	9	45,0
<b>Média</b>	<b>11</b>	<b>56,7</b>	<b>9</b>	<b>43,3</b>
$T_2$	2	10,0	18	90,0
	3	15,0	17	85,0
	6	30,0	14	70,0
<b>Média</b>	<b>3</b>	<b>18,3</b>	<b>17</b>	<b>81,7</b>
$T_3$	17	85,0	3	15,0
	16	80,0	4	20,0
	17	85,0	3	15,0
<b>Média</b>	<b>17</b>	<b>83,3</b>	<b>3</b>	<b>16,7</b>

$T_1$  = Larvas alimentadas com náuplios de *Artemia*;  $T_2$  = Larvas alimentadas com microalga *Dunaliella* sp.; e  $T_3$  = Larvas não alimentadas.



**Figura 1** - Frequência relativa (%) de larvas que mudaram para o 2º estágio por tratamento.

As larvas alimentadas com microalga *Dunaliella* sp. ( $T_2$ ) mostraram-se muito mais ativas em relação aos outros dois tratamentos. A percentagem de larvas que mudou para o segundo estágio foi igual a 81,7% (Tabela 1, Figura 1).

As larvas não alimentadas ( $T_3$ ) apresentaram comportamento lento ao longo do cultivo, isto é, a cada dia mostravam-se menos ativas em relação aos outros dois tratamentos. Além disso, este tratamento foi o que apresentou a menor quantidade de larvas mudando para o segundo estágio, correspondendo a 16,7% (Tabela 1, Figura 1).

Com base no teste do  $\chi^2$  para independência ou associação, ficou comprovado, com 95% de confiança, que existe associação entre a o número de larvas que mudaram do estágio I para o II e a dieta alimentar fornecida às larvas do caranguejo-uçá. O valor do  $\chi^2$  calculado foi igual a 19,755, maior do que o valor tabelado para 2 graus de liberdade (Tabela 2). As larvas alimentadas com microalgas *Dunaliella* sp. ( $T_2$ ) foram aquelas que apresentaram maior número de indivíduos no estágio zoea II, enquanto que o menor número de indivíduos no estágio zoea II foi registrado para o tratamento em que as larvas não receberam nenhuma alimentação ( $T_3$ ).

**Tabela 2** - Resultado do teste do  $\chi^2$  para independência ou associação entre muda (zoea I para zoea II) e dieta alimentar fornecida às larvas de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus*.

Tratamento	Larvas que não mudaram para zoea II		Larvas que mudaram para zoea II		Total
	Frequência observada	Frequência esperada	Frequência observada	Frequência esperada	
T <sub>1</sub>	11	10,33	9	9,67	20
T <sub>2</sub>	3	10,33	17	9,67	20
T <sub>3</sub>	17	10,33	3	9,67	20
Total	31		29		60

$\chi^2$  calculado = 19,755;  $\chi^2$  tabelado = 5,991.

## Discussão

A maioria dos trabalhos sobre o caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* tem focado a bioecologia de indivíduos adultos (ALCANTARA-FILHO, 1978; IVO & GESTEIRA, 1999; IVO et al., 1999). Pouco tem sido relatado sobre a biologia nutricional de larvas desta espécie, apesar de as exigências nutricionais serem o elemento chave para o sucesso de cultivo larval. Mesmo em outros caranguejos, este assunto tem se concentrado em geral sobre o efeito da inanição no crescimento de larvas, como são os trabalhos de KURATA (1959) para *Paralithodes camtschatica* e MINAGAWA (1988) para *Ranina ranina*.

De uma forma geral, o sucesso dos cultivos na aquíicultura é considerado satisfatório quando a sobrevivência é superior a 50%, sendo necessário realizar pesquisas com o objetivo de aperfeiçoar as técnicas empregadas. Os trabalhos de ABRUNHOSA & KITAKA (1997a e b) sobre a morfologia funcional de caranguejos do gênero *Paralithodes* mostraram excelentes resultados ao relacionar a melhor combinação nutricional com a estrutura do trato digestivo destes crustáceos.

Larvas lecitótroficas possuem reservas nutritivas, provenientes do ovo, que são armazenadas no hepatopâncreas, oferecendo autonomia de locomoção, que pode ser bastante útil para que elas ultrapassem a barreira natural existente no ambiente, até encontrarem um local favorável para o seu desenvolvimento, geralmente em oceano aberto (BOOKHOUT, 1964; ANGER & DARWIRS, 1981; ANGER et al., 1985; McCONAUGHA, 1985; ANGER, 1996). Em zoea I de *U. cordatus cordatus* e em muitos outros decápodes, no entanto, parece que a reserva nutricional não é suficiente para suprir todas as necessidades.

Em *Paralithodes camtschatica*, uma drástica redução na taxa de sobrevivência foi observada quando a alimentação foi iniciada após o 3º dia de cultivo, e todas as larvas falharam em mudar para o estágio seguinte quando alimentadas após o 4º dia (KURATA, 1959). No presente estudo, no tratamento em que as larvas não foram alimentadas (T<sub>3</sub>), apenas 15% das larvas conseguiram mudar para zoea II (Figura 1). Isto pode indicar a necessidade de uma pequena complementação de alimento externo para suprir as necessidades nutricionais das larvas.

Mundialmente, o alimento mais utilizado em cultivos de crustáceos é a *Artemia*, mas este crustáceo não é um alimento normalmente disponível no ambiente da maioria das larvas. Além disso, o tamanho dos náuplios de *Artemia* em relação às zoeas do caranguejo-uçá pode ter influência no desenvolvimento larval.

Os resultados do presente estudo indicam que há necessidade de ofertar alimento às larvas de *U. cordatus cordatus* no estágio zoea I. O fato de que 85% das larvas terem mudado para o estágio seguinte (Figura 1) sugere que a microalga *Dunaliella* sp. ou outras espécies de microalgas podem ser consideradas importantes para suprir as necessidades nutricionais das larvas. Faz-se necessário, no entanto, considerar que uma combinação de diferentes alimentos poderá ser substancial para o sucesso do cultivo do caranguejo-uçá.

## Conclusão

1. A larva do caranguejo-uçá no primeiro estágio pode atingir o segundo estágio de muda, mesmo sem alimento, porém em pequenas proporções. Apenas 10 (16,7%) das 60 larvas sofreram muda para zoea II.
2. Náuplios de *Artemia* usados isoladamente na alimentação da larva de caranguejo-uçá, no primeiro estágio, parecem não ser suficientes para suprir as necessidades nutricionais. Aproximadamente 60% das larvas não conseguiram passar para zoea II.
3. A microalga *Dunaliella* sp. mostrou-se ser um alimento suficientemente satisfatório para as larvas, influenciando na muda e na atividade dos indivíduos, além de contribuir para a manutenção da qualidade da água. Mais de 80% das larvas atingiram o estágio de zoea II.

## Referências Bibliográficas

- 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, 1997a.
- ABRUNHOSA, F.A.; KITTAKA, J. Morphological changes in the midgut, midgut gland and hindgut during the larval and postlarval development of the red king crab *Paralithodes camtschaticus*. **Fisheries Science**, v.63, n.5, p.746-754, 1997b.
- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição para o conhecimento da biologia e ecologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v.18, n.1/2, p.1-41, 1978.
- ANGER, K. Physiological and biochemical changes during lecithotrophic larval development and early juvenile growth in the Northern stone crab, *Lithodes maja* (Decapode, Majidae). **Marine Biology**, v.126, p.283-296, 1996.
- ANGER, K.; DAWIRS, R.R. Influence of starvation on the larval development of *Hyas araneus* (Decapoda, Majidae). **Helgoländer Meeresuntersuchungen**, v.34, p.287-311, 1981.
- ANGER, K.; STORCH, V.; ANGER, V.; CAPUZZO, M. Effects of starvation on moult cycle and hepatopancreas of stage I lobster (*Homarus americanus*) larvae. **Helgoländer Meeresuntersuchungen**, v.39, p.107-116, 1985.
- BOOKHOUT, C.G. Salinity effects on the larval development of *Pagurus benhardus* (L.). **Ophelia**, v.1, p.275-294, 1964.
- COSTA, R.S. **Fisiologia do caranguejo uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) - Crustáceo, Decapoda do Nordeste Brasileiro**. 1972. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo e Instituto de Biologia Marinha, São Paulo).
- HOLTHUIS, L.B. The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). **Zoologische Verhandelingen**, Lieden, v.44, p.1-296, 1959.
- IBAMA/CEPENE. Relatório do Grupo Permanente de Estudos (GPE) do caranguejo uçá, realizado no período de 17 a 20 de dezembro de 1991, no Laboratório de Ciências do Mar - UFC, em Fortaleza-CE. **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos-Pesca**, 10, Brasília, p.107-140, 1994.
- IVO, C.T.C., DIAS, A.F.; MOTA, R.I. Estudo sobre a biologia do caranguejo uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado no Delta do Rio Paraíba, estado do Piauí. **Boletim Técnico-Científico do Cepene**, Pernambuco, v.7, n.1, p.53-84, 1999.
- IVO, C.T.C.; GESTEIRA, T.C.V. Sinopse das observações sobre a bioecologia e pesca do caranguejo uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763), capturado em estuário de sua área de ocorrência no Brasil. **Boletim Técnico-Científico do Cepene**, Pernambuco, v.7, n.1, p.9-51, 1999.
- KURATA, H. Studies on the larva and the post-larva of *Paralithodes camtschatica*. I. Rearing of the larvae, with special references to the food of zoea. **Bulletin of Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory**, v.20, p.76-83, 1959.
- McCONAUGHA, J.R. Nutrition and larval growth. In: WENNER, A.M. **Larval Growth**. Santa Barbara: University of California, 1985, p.127-154.
- MINAGAWA, M. Influence of the starvation on growth, feeding success and external morphology of the *Ranina ranina* (Crustacea, Decapoda, Raninidae). **Suisanzoshoku**, v.36, p.227-230, 1988.
- RODRIGUES, M.D.; HEBLING, N.J. *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda). Complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.1, p.147-166, 1989.
- VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1980. p.103-119.