UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de conclusão de curso – Estágio curricular obrigatório

Morfologia e distribuição dos estágios larvais de representantes da família Porcellanidae Haworth (Crustacea: Decapoda: Anomura) obtidas no nêuston da região de Ubatuba, SP.

ALUNA: Mariana Scrochio Rudge Furtado

ORIENTADORA: Drª. Maria Lúcia Negreiros - Fransozo

Botucatu – SP

2012

Resumo

O presente projeto visa um estudo morfológico de formas planctônicas iniciais de crustáceos decápodos da família Porcellanidae. Os representantes da família Porcellanidae são bons indicadores da diversidade e complexidade das estruturas litorais, quando em relações simbióticas. E possuem também grande importância na cadeia trófica, sendo a base alimentar de muitos peixes de interesse econômico. Seu desenvolvimento larval conta com um estágio pré-zoea, dois estágios zoea e um estágio glaucothoe. O estágio de pré-zoea tem curta duração, comumente de 5 minutos a 5 horas, sendo coberto por uma cutícula embrionária. Os estágios de zoea são facilmente reconhecidos pelos grandes espinhos rostral e posterior da carapaça. O estágio de glaucothoe apresenta todos os somitos e apêndices presentes no caranguejo adulto, com redução somente no número de pleópodos. Para o estudo foram utilizadas as amostras da coleção do NEBECC (Núcleo de Estudo de Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos) feitas para o projeto *"Morfologia dos estágios iniciais do desenvolvimento de Crustáceos Decápodos Pleocyemata, do litoral norte paulista*" aprovado pela FAPESP (proc. 04/15194-6). Estas amostras foram triadas em estereomicroscópio e, separadas as larvas por região (inshore e offshore) e estágios larvais. Os estágios de larvais foram desenhados e análisados com ênfase nos maxilipedes secundário e terciário e no télson. Os resultados foram analisados estatisticamente por métodos não-paramétricos, apresentando uma homogeneidade na distribuição dos estágios larvais tanto inshore quanto offshore.

Palavras-chave: Porcellanidae, Development, Distribution, Larval, Anomura.

Introdução

Os crustáceos representam o grupo mais popular dos invertebrados, com mais de 67 mil espécies descritas, de uma alta diversidade de forma, hábitos e tamanho. Sendo encontrados no ambiente aquático marinho, salobros e de água doce em grande abundância e, no ambiente terrestre, com poucos representantes (BRUSCA *et al.*, 2007). Os decápodos constituem a ordem mais representativa dos crustáceos com cerca de 14 mil espécies viventes distribuídas, principalmente, nas regiões tropical e subtropical (FRANSOZO *et al.,* 1996). A infraordem Anomura tem como representantes os ermitões, os galateídeos, os porcelanídeos, as tatuíras e os tatuís; estes compartilham características comuns como: primeiro par de pereiópodes

quelado, quinto par de pereiópodes reduzido, pleópodes reduzidos, larva zoea, apresentando longo espinho rostral (BRUSCA *et al.*, 2007).

Os Porcellanidae, que se assemelham muito aos caranguejos verdadeiros por ter um processo de carcinização bem marcado, apresentam antena com flagelo longo, telson com 5 a 7 placas e terceiro maxilípede largo e opercular (VELOSO, 1996).

A família Porcellanidae compreende as subfamílias: Galatheodinae (representada pelo grupo *Petrocheles* spp) e Porcellaninae (a qual, compreende os grupos *Porcellana, Petrolisthes, Platymerus, Elongatus, Ornatus* e *Novaezelandiae*), sendo 250 espécies de vida livre, vivendo em zonas de intermaré de regiões tropicais e subtropicais, costumam viver em fendas de rochas, cavidades de esponjas e interstícios de corais (HERNANDEZ, 1999).

Os representantes da família Porcellanidae têm grande importância bioecológica em áreas marinhas-costeiras, por serem bons indicadores da diversidade e complexidade das estruturas litorais, quando em relações simbióticas. Possuem, também, grande importância na cadeia trófica, sendo a base alimentar de muitos peixes de interesse econômico (HERNANDEZ,1999).

O desenvolvimento larval dos Porcellanidae consiste em um estágio de pré-zoea, dois estágios de zoea e um estágio de megalopa (GORE, 1975). Sendo as larvas facilmente identificadas devido ao tamanho dos espinhos rostral e posteriores. O estágio de pré-zoea tem curta duração, comumente de 5 minutos a 5 horas, sendo coberto por uma cutícula embrionária. O estágio de zoea é facilmente reconhecido pelos grandes espinhos rostral e posterior da carapaça. O estágio de megalopa apresenta todos os somitos e apêndices presentes no caranguejo adulto, com redução somente no número de pleópodos. Entre os estágios de pré-zoea e zoea não há muda, somente há produção dos espinhos e cerdas para proteger da pressão gerada pela água. Entre os estágios de zoea I e zoea II ocorre uma muda, produzindo um aumento do tamanho corpóreo e aparecimento dos pleópodos (HERNANDEZ, 1999).

As zoeas de Porcellanidae foram reunidas em dois grupos, de acordo com LEBOUR (1943) e KNIGHT (1966), como segue:

A – Telson uma vez e meia mais longo que largo; zoea I com 7 pares de processos na margem posterior do telson (sendo 5 plumosas); zoea II com 8 pares (sendo 5 plumosas + 1 cerdas simples, além dos 2 primeiros externos). Gêneros: *Euceramus, Porcellana, Psidia* e *Polyonyx*.

B – Telson com comprimento similar a largura; zoea I com 7 pares de processos na margem posterior do telson (sendo 5 plumosas); Zoea II com um único espinho mediano entre os 7 processos anteriores. Gêneros: *Petrolisthes, Pachycheles*, *Megalobrachium* e *Neopisoma*.

A Enseada de Ubatuba é uma área com intensa atividade pesqueira com movimentação de embarcações e redes de arrasto de fundo. Tais atividades provocam o revolvimento do sedimento e o deslocamento dos animais, que vivem associados ao substrato não-consolidado. Considerando que os porcellanídeos são organismos bem delicados, este trabalho visou avaliar se os estágios larvais de tais organismos permanecem na área, mesmo com a perturbação antrópica. Desse modo, neste trabalho, analisou-se a presença, a morfologia e a distribuição dos estágios larvais da família Porcellanidae Haworth, na Enseada de Ubatuba, São Paulo, Brasil.

Materiais e Métodos

Utilizou-se o material constituído pelas amostras (N=126) obtidas no Projeto *"Morfologia dos estágios iniciais do desenvolvimento de Crustáceos Decápodos Pleocyemata, do litoral norte paulista"* aprovado pela FAPESP (proc. 04/15194-6), sob a responsabilidade da Dra. Maria Lucia Negreiros-Fransozo, junto ao laboratório do NEBECC (Núcleo de estudos em biologia, ecologia e cultivo de crustáceos), departamento de Zoologia, IBB, UNESP, Campus de Botucatu. As amostras foram obtidas dentro e fora da Enseada de Ubatuba (SP) nos meses de primavera (Set., Out., Nov., Dez.), verão (Dez., Jan., Fev., Mar.) e outono (Mar., Abr.) durante as marés de grande amplitude, com redes de nêuston de 500µm, para obtenção do plâncton, em profundidades de até 45 m.

As amostras do nêuston, fixadas em álcool 80%, foram triadas e as larvas de Porcellanidae selecionadas para este estudo, com uso de microscópio estereoscópico. As larvas encontradas em cada amostra foram contabilizadas e identificadas quanto ao estágio de desenvolvimento. As amostras com grande número de indivíduos foram subamostradas por meio de Motoda.

As larvas de cada estágio encontrado foram selecionadas para a descrição morfológica, com a identificação ao nível taxonômico mais inferior possível, baseando-se na literatura disponível (TABELA 1). Para esta finalidade foram elaborados desenhos das larvas encontradas, inteiras e dessecadas para avaliação dos detalhes. Os desenhos foram feitos sob microscópio óptico com contraste diferencial de interferência Nomarski, para identificação dos pequenos detalhes nas cerdas presentes no corpo da larva.

Para efeito de comparações, calculou-se o número de larvas por m^3 de água do mar filtrada em cada amostra. A análise dos resultados baseia-se na comparação dos dados obtidos para as amostragens da região interna (inshore) e da externa (offshore), nos meses de primavera, verão e outono dos anos de 2005, 2006 e 2007. Os

resultados foram plotados em gráficos/tabelas e analisados estatisticamente para identificação das áreas de distribuição de cada estágio larval.

TABELA 1: Levantamento do desenvolvimento espécies da família Porcellanidae.

Espécie Porcellanidae	**Autor(es) da descrição do Desenvolvimento larval**
Megalobrachium mortenseni (Haig, 1962)	
Megalobrachium roseum (Rathbun, 1900)	Haig (1960); Hernandez *et al.*(2002);
Megalobrachium soriatum (Say, 1818)	Haig (1960); Williams (1965)
Minyocerus angustus (Dana, 1852)	Haig (1956); Silva *et al.* (1989); Hernandez *et al.* (1996);
*Pachycheles ackleianus (*Milne-Edwards, 1880)	Milne Edwards & Bouvier (1923)
Pachycheles chubutensis (Boschi, 1963)	Silva *et al.*(1989)
Pachycheles greeleyi (Rathbun, 1900)	Rodrigues-da-Costa (1965)
Pachycheles haigae (Rodrigues-da-Costa, 1960)	Boschi (1963); Silva *et al.*(1989)
Pachycheles laevidactylus (Ortmann, 1892)	Boschi *et al*. (1967)
Pachycheles monilifer (Dana, 1852)	Gore (1973)
Pachycheles riisei (Stimpson, 1858)	Rodrigues-da-Costa (1965)
*Pachycheles rugimanus (*Milne-Edwards, 1880)	Williams (1984)
Petrolisthes amoenus (Guérin-Meneville, 1855)	Haig (1956); Coelho & Ramos (1972); Werding (1984)
Petrolisthes armatus (Gibbes, 1850)	Haig (1960); Silva *et al.* (1989); Gore (1972)
Petrolisthes galathinus (Bosc, 1802)	Haig (1960); Gore (1982); Silva *et al. (*1989)
Petrolisthes marginatus (Stimpson, 1859)	Haig (1960); Werding (1984); Gore (1983)
Petrolisthes rosariensis (Werding, 1978)	Werding (1982)
*Pisidia brasiliensis (*Haig *in* Rodrigues da Costa, 1968)	

*Polyonyx gibbesi (*Haig, 1956)	Williams(1965); Williams (1984); Silva *et al.(*1989); Gore(1968)
Porcellana platycheles (Pennant, 1777)	Bouvier (1940); González-Gordillo *et al.* (1996)
Porcellana sayana (Leach, 1820)	Silva *et al.* (1989); Williams (1984); Hernández et al. (1999)
Porcellana sigsbeiana (Milne-Edwards, 1880)	Williams (1965); Williams (1984)

Resultados

Do total de amostras (N= 126) amostras triadas, foram encontrados espécimes de Porcellanídeos em 49 amostras (sendo 21 amostras da região de inshore e 28 amostras da região de offshore).

Ao todo foram encontradas 454 larvas, sendo 226 no estágio de zoea I (109 na região inshore e 117 na região offshore), 227 no estágio de zoea II (82 na região inshore e 145 na região offshore) e 1 único indivíduo no estágio glaucothoe (na região inshore). Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste de Shapiro – Wilk para normalidade (α = 5%) e pelo teste de homocedasticidade. Concluiu-se que os dados não são normais e nem homocedásticos, sendo necessário utilizar de teste não-paramétrico, no caso Mann & Whitney (α=5%). Verificou-se que não houve diferença significativa entre a distribuição dos estágios larvais zoea I e zoea II (nas regiões inshore e offshore), ou seja, a distribuição dos estágios larvais zoea I e zoea II é uniforme (ou homogênea) na enseada de Ubatuba (figs. 1 a 4). O estágio de glaucothoe foi encontrado somente na região inshore, porém devido ao baixo número de indivíduos encontrados não foi usado na análise.

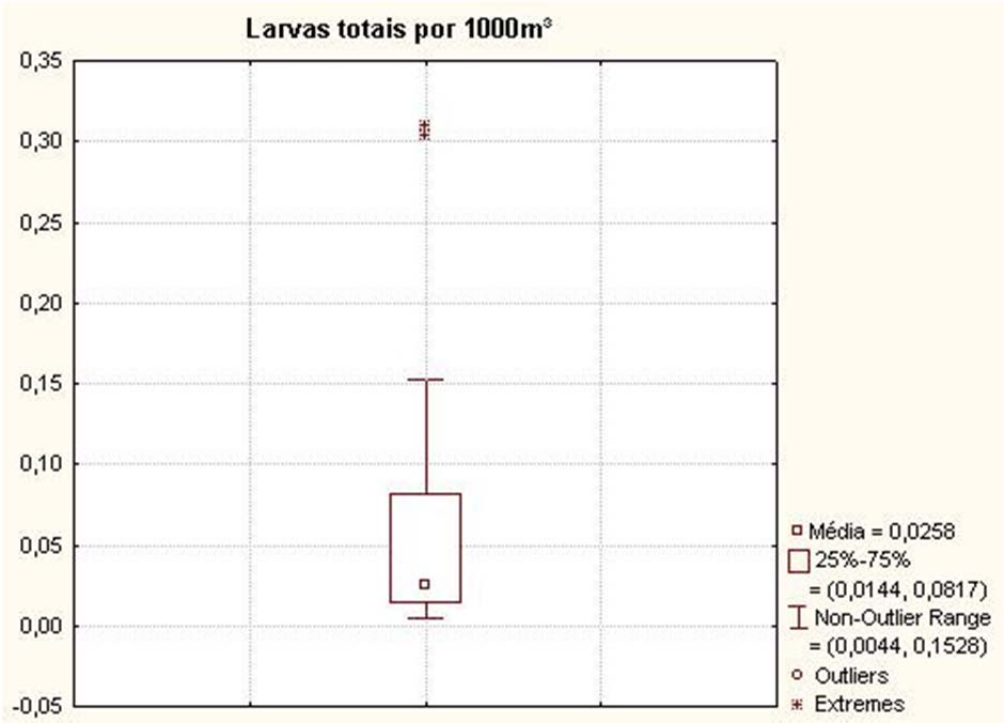

Gráfico 1 . Larvas totais (ZI + ZII + Glaucothoe) por 1000m³ de água do mar

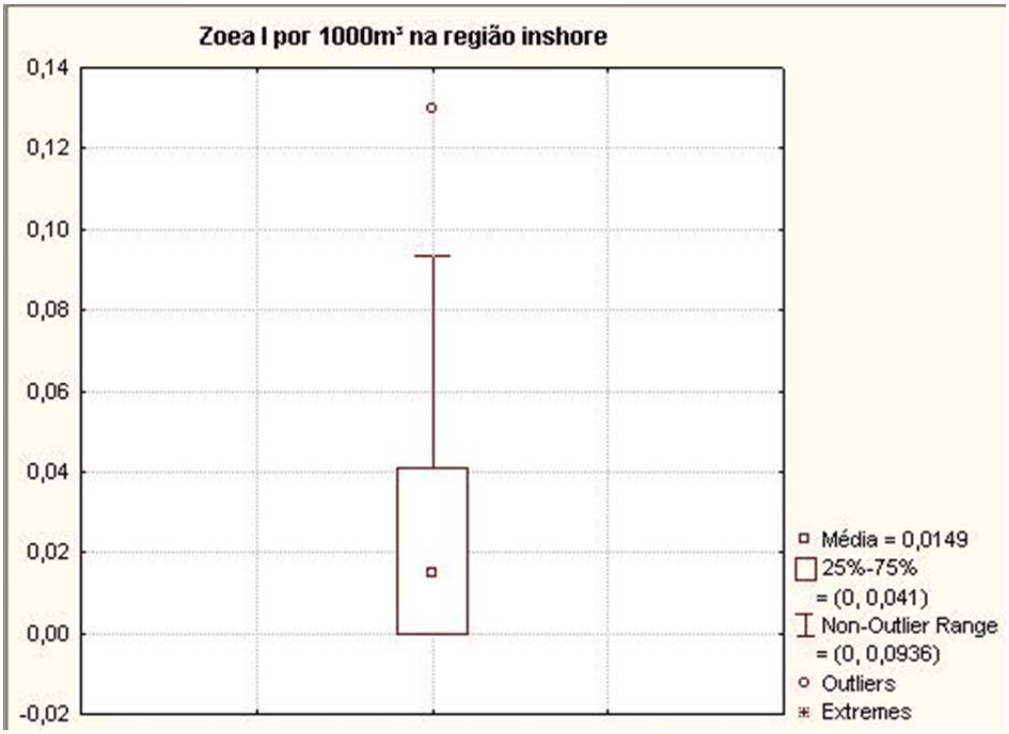

Gráfico 2. Estágios de Zoea I por 1000m³ de água do mar na região inshore

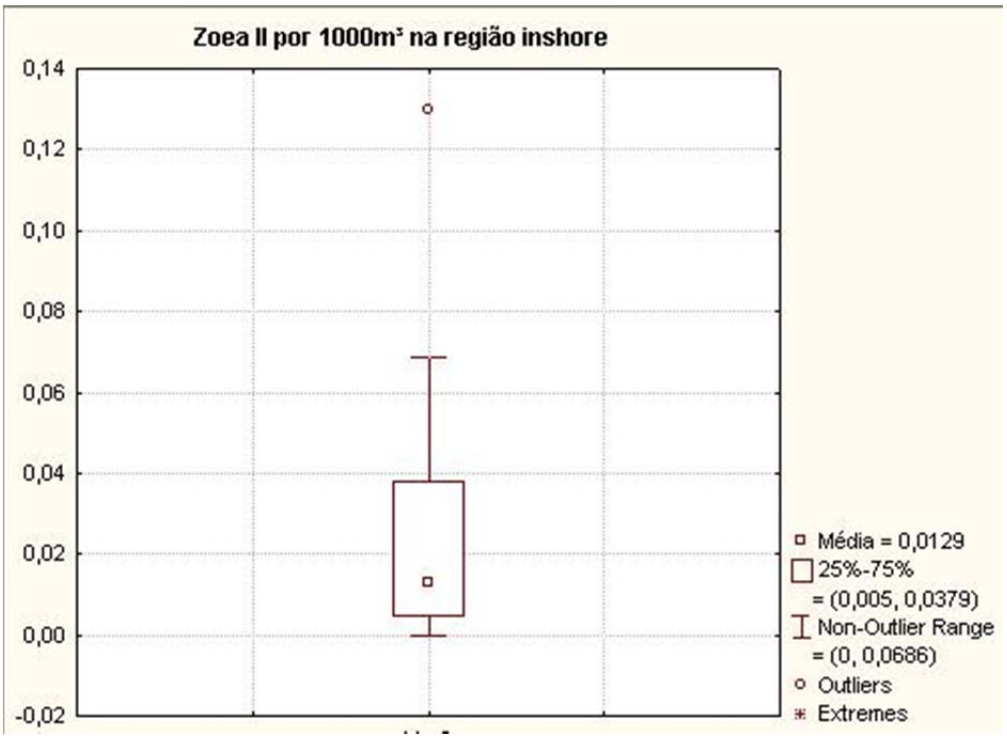

Gráfico 3. Estágio de Zoea II por 1000m³ de água do mar na região inshore

As medidas descritivas dos estágios larvais foram realizadas utilizando-se 10 exemplares de Zoea I e Zoea II, as quais encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Média (mm) e desvio padrão do comprimento do corpo (CC) e do céfalo-tórax (CT) dos estágios de Zoea I e Zoea II, vistos em posição dorsal.

Parâmetros	**ZI**	**ZII**
CC	11,85 ± 0,78	10,34 ± 0,39
CT	1,59 ± 0,21	1,50 ± 0,25

Os estágios larvais do Porcellanidae apresentaram um desenvolvimento do tipo abreviado, constituído por zoea I, zoea II e glaucothoe, não foram encontradas pré-zoeas, provavelmente devido à sua curta duração (5 minutos à 5 horas). Os estágios ZI e ZII foram analisados morfologicamente, com ênfase no télson, 1º. e 2º. maxilípedes (Figuras 1 a 9).

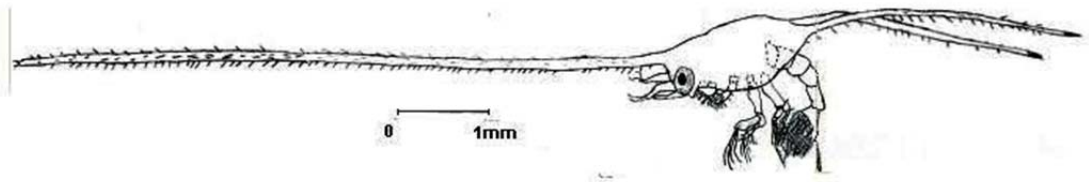

Figura 1. Vista lateral do estágio de zoea I

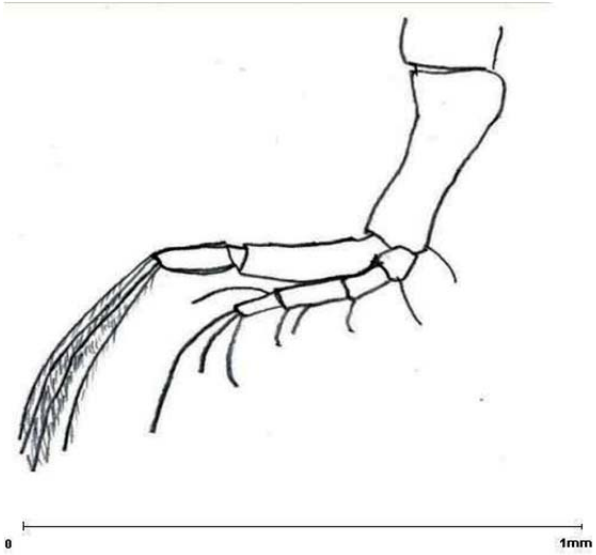

Figura 2. Vista em detalhe do 1º. maxilípede da zoea I

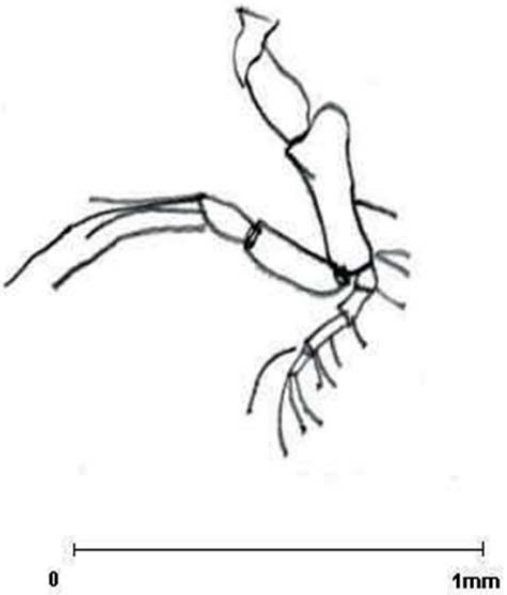

Figura 3. Vista em detalhe do 2º. maxilípede da zoea I

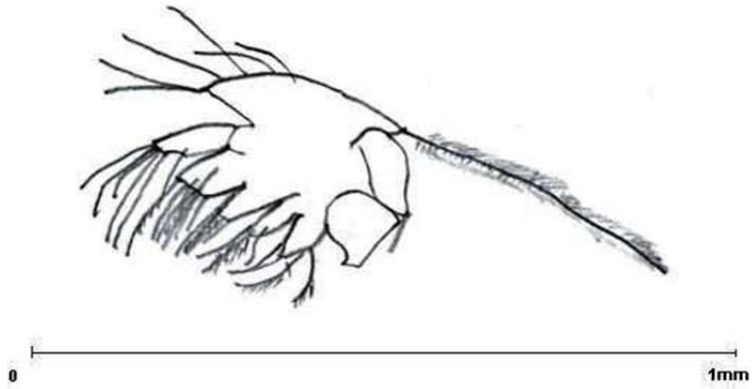

Figura 4. Vista em detalhe da maxila da zoea I

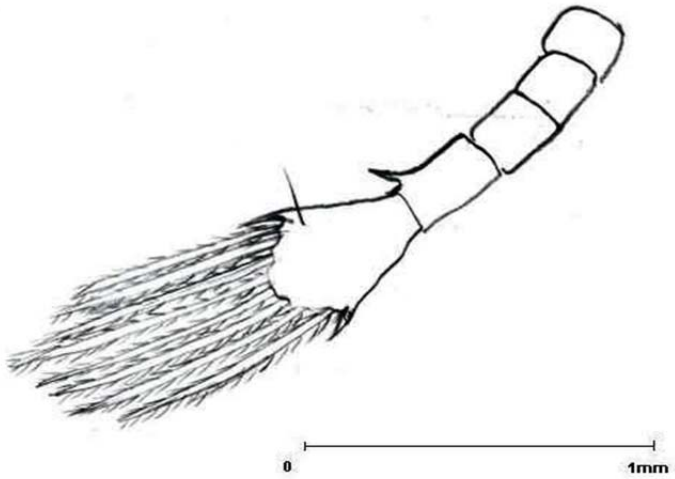

Figura 5. Vista em detalhe do abdome e do telson da zoea I

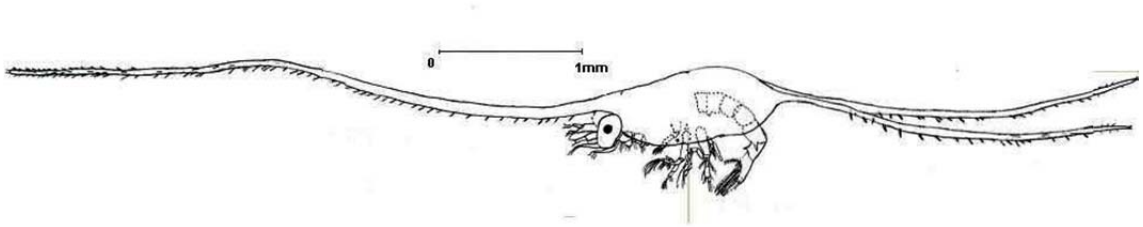

Figura 6. Vista lateral do estágio de zoea II

Figura 7. Vista detalhada do 1º maxilípede da zoea II

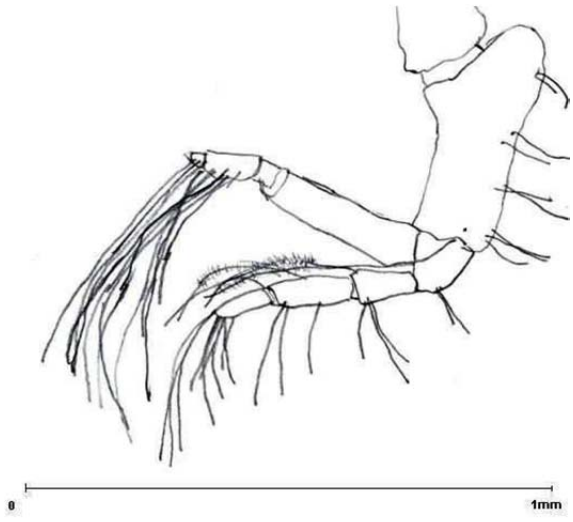

Figura 8. Vista detalhada do 2º maxilípede da zoea II

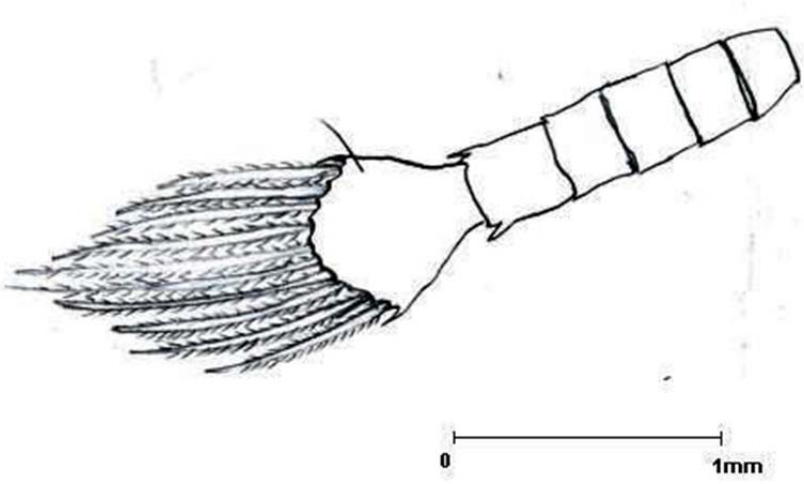

Figura 9. Vista dorsal do abdome e do Télson da zoea II

Discussão

Segundo FERREIRA & MELO (2010), fatores ambientais são os principais responsáveis pela distribuição dos crustáceos, como salinidade (composição da água), correntes, profundidade (variação da pressão e da luminosidade), temperatura (letal e ótima) e tipo de fundo (organogênico, lamoso, arenoso, etc.) MELO (1985) acrescenta que, dependendo das condições abióticas, as espécies alteram os limites da sua distribuição batimétrica (profundidade). COELHO (1972) e FRANZOSO & NEGREIROS-FRANSOZO (1996) acrescentam ainda que, as espécies de porcellanidae têm, comumente, um pequeno gradiente de variação de profundidade (estenobatas), sendo a distribuição das mesmas restritas às áreas da plataforma continental, predominantemente costeira ou de águas até 40 metros de profundidade. Além de depender dos fatores ambientais favoráveis. Sendo que, segundo HERNANDEZ (1999), todas as zoeas de porcellanideos ocupam o mesmo ambiente pelágico. GORE (1972) sugere a possibilidade de que as larvas de porcellanideos que são de mesma espécie, mas são separadas por uma barreira biogeográfica, como o istmo do Panamá, apresentam morfologia distinta.

No trabalho de levantamento de espécies de Anomuros na enseada de Fortaleza em Ubatuba, litoral norte de São Paulo, realizado por NEGREIROS-FRANSOZO *et al. (*1997), o único representante de porcellanideos encontrado foi *Porcellana sayana*. O qual apresenta morfologia similar às larvas do presente trabalho. Concordando com as características apresentadas para o grupo *Porcellana* no trabalho de HERNÁNDEZ (1999), no qual o estágio de zoea I apresenta maxilas do

tipo III, último par de cerdas do telson não estão centralizados e pleópodos ausentes ou rudimentares; além de as larvas apresentarem o endopodito do 1º. maxilípede nos dois estágios de zoea formado por quatro artículos; espinho rostral de 8 a 9 vezes maior que a carapaça e com espínulas; basipodito do 1º e 2º maxilípedes com processo espinhoso; télson com proeminência central reta ou convexa, com um par de cerdas adicionais, exopodito do 1º e 2º. maxilípedes com 12 cerdas e exopodito do 3º maxilípede com 5 a 6 cerdas.

Os estágios larvais no presente trabalho apresentaram uma distribuição similar para os estágios de zoea I e zoea II, provavelmente, devido aos fatores ambientais que vêm se modificando com o tempo, vivendo assim dentro e fora da enseada de Ubatuba, SP. Com relação a abundância foi encontrada uma maior abundância de larvas no estágio de zoea na região offshore, quando comparadas com a região inshore. Quanto ao estágio de glaucothoe não foi possível estabelecer nenhuma avaliação dado o baixo numero de exemplares obtidos.

Outros grupos já analisados neste mesmo contexto (Stomatopoda, Decapoda Brachyura e Thalassinidea) apresentaram distribuição disjunta (Negreiros-Fransozo et al. *in prep*.), ou seja, larvas em estágio inicial são mais abundantes na região inshore, enquanto estágios mais avançados ou mesmo, decapoditos são mais abundantes na região do offshore. Deste modo, considerando que as larvas dos Porcellanidae se apresentaram de forma similar nas duas regiões, verifica-se que, possivelmente, as fêmeas adultas devam possuir distribuição similar em toda a área da Enseada de Ubatuba e um pouco além da boca da mesma enseada. Como o desenvolvimento dos Porcellanidae é considerado curto, tanto em numero de estágios como em duração, provavelmente, tais larvas não migrem a distâncias muito elevadas para completar a metamorfose, arriscando-se a serem predadas no plâncton e desse modo, permaneçam na área da enseada e alcancem rapidamente a fase de glaucothoe para se assentarem no ambiente dos conspecíficos adultos.

Considerando que não há um estudo detalhado sobre a ocorrência e distribuição dos porcellanídeos na Enseada de Ubatuba, utilizando-se várias técnicas de amostragem (arrasto, dragagem, coleta manual por mergulho livre ou autônomo, armadilhas, etc) torna-se importante ressaltar que a confirmação das hipóteses levantadas acima, depende de um estudo mais detalhado sobre a biologia desses crustáceos no local, bem como de todos os estágios do seu ciclo de vida.

Agradecimentos

Agradeço a orientação da Profª Drª Maria Lucia Negreiros-Fransozo e a ajuda dos colegas de laboratório, os pós-graduandos Douglas Fernandes Rodrigues Alves, Eduardo Antonio Bolla Júnior e Thiago Piassa.

Literatura Citada

Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2007. Invertebrados. Filo Artrhopoda: Os Crustacea. Cap 16. ó. 531 – 608, **Guanabara Koogan**, Rio de Janeiro.

Coelho, P.A. & Ramos, M. de 1972. A constituição da fauna de decapodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5ºN e 39ºS. **Trabalhos Oceanográfricos da Universidade Federal de Pernambuco** 13: 133-236.

Ferreira, L.A.A. & Melo, G.A.S. 2010. Taxonomia e distribuição da família Porcellanidae Haworth (Crustacea: Decapoda: Anomura) no litoral brasileiro. **Tese (Mestrado em Zoologia)**, UNESP, Rio Claro, SP.

Fransozo, A; Negreiros-Fransozo, M.L. 1996. Biodiversity in Brazil a first approach. Proceedings of the Workshop Methods for the assessment of biodiversity in plants and animals. **Brazilian Coastal Crustacea Decapoda**. Cap VIII. ó. 275-287.

Gore, R. H. 1972. *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850): the development under laboratory conditions of larvae from a Pacific specimen (Decapoda: Porcellanidae). **Crustaceana**, 22(1):68-83

Gore, R.H. 1975. *Petrolisthes zacae* Haig, 1968 (Crustacea, Decapoda, Porcellanidae): the development of larvae in the laboratory. **Pacific Science**, 29(2):181-196.

Hernández, G. 1999. Morfologia larvária de cangrejos anomuros de la Familia Porcellanidae Haworth, 1825 (Crustacea, Decapoda) con uma clave para los gêneros del Atlántico Occidental. **Ciencia**, 7(3): 244-257.

Knight, M. D. 1966. The larval development of *Polyonyx quadriungulatus* Glassell and *Pachycheles rudis* Stimpson (Decapoda, Porcellanidae) cultured in the laboratory. **Crustaceana**, 10(1): pp. 75-97(23)

Lebour, M.V. 1943. The Larvae of the Genus Pocellana (Crustacea Decapoda) and Related Forms. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 25: pp. 721-737.

Melo, G.A.S. 1985 Taxonomia e padrões distribucionais e ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral sudeste do Brasil. 216 f. **Tese (Doutorado em Zoologia)** – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Negreiros-Fransozo,M.L., Fransozo,A., Mantelatto,F.L.M., Pinheiro,M.A.P. & Santos,S.; 1997. Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their

ecological distribution at Fortaleza bay sublitoral, Ubatuba, São Paulo, Brazil. **Iheringia, Sér.Zool**., Porto Alegre, (83): 187-194.

Veloso, V.G. 1996. Taxonomia e distribuição da família Porcellanidae Haworth (Crustacea, Decapoda: Anomura) no litoral brasileiro. **Tese (Doutorado em Zoologia)** 174pp.