

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

TESE

**DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E BIOLOGIA POPULACIONAL DA
FAMÍLIA PORCELLANIDAE NA BAÍA DE SEPETIBA / RJ, BRASIL**

LUCIANA ANTUNES DE MATTOS

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E BIOLOGIA POPULACIONAL
DA FAMÍLIA PORCELLANIDAE NA BAÍA DE SEPETIBA / RJ, BRASIL**

LUCIANA ANTUNES DE MATTOS

Sob a Orientação da Professora
Lídia Miyako Yoshii Oshiro

Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do grau de **Doutor em Ciências**,
Área de concentração em Biologia animal.

Seropédica, RJ
Março 2009

AGRADECIMENTOS

À Deus

À professora Dra. Lídia Miyako Yoshii Oshiro pela orientação e confiança depositada em mim.

Aos membros desta banca, que se dispuseram a participar da revisão deste trabalho

Ao corpo docente do PPGBA.

À secretaria Agra Mendonça, pela simpatia e dedicação com os alunos.

A todos os amigos da Estação de Biologia Marinha da UFRRJ, pela amizade, pelos momentos de descontração e pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Francisco Gérson Araújo por ceder o seu laboratório para a realização da análise granulométrica.

Ao Joaquim Neto, pela amizade e preciosa ajuda na CCA e ao André (Santista) pela amizade e valiosa ajuda na análise granulométrica.

Ao Dr. Román-Contreras pela identificação do parasito.

A Dr. Valéria Veloso pelas valiosas sugestões de trabalho e pela ajuda na identificação de algumas espécies.

Ao professor Roberto Xerez pelas autorizações para a entrada na Ilha da Marambaia.

Aos barqueiros de Itauruçá, especialmente ao Reginaldo pela sua extrema paciência em esperar as coletas e por ter nos livrado de vários sustos.

Aos amigos que me auxiliaram nas coletas, nos trabalhos de laboratório e muitas vezes me faziam companhia na Ilha da Marambaia: Lydia Mara, Luciana Bedê, Helaine Flor, Alessandra, Michele Fugimura, Noêmia, Fernando, Ronaldo.

Ao Danilo Mattos pela extrema atenção e paciência, não só tendo contribuído como marido, mas como um belo coletor de porcelanídeos.

Ao meu Pai Vanderlei Antunes, que me acompanhou em várias coletas na Barra de Guaratiba e em Junqueira.

A minha mãe, a minha avó e a minha irmã pelo amor e apoio em todas as horas em que precisei

RESUMO GERAL

MATTOS, Luciana Antunes. Distribuição, abundância e biologia populacional da Família Porcellanidae na Baía de Sepetiba. 2009. 247p. Tese (Doutorado em Biologia Animal, Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Caranguejos da Família Porcellanidae são considerados um dos mais comuns e abundantes grupos de crustáceos de habitats rochosos da região intermareal. O presente estudo teve como objetivo estudar os padrões de distribuição e abundância da fauna intertidal de porcelanídeos da Baía de Sepetiba, assim como estudar diversos aspectos da biologia populacional e reprodutiva de *P. armatus* em duas regiões insulares e uma continental. A captura dos animais iniciou-se em julho/2004, na Ilha da Marambaia, e finalizou-se em fevereiro/2007, na Prainha. Ao todo foram selecionados 7 pontos de estudo, distribuídos entre os setores interno (Ilha da Marambaia, Praia de Junqueira e Praia de Ibicuí), intermediário (Lage do Lopes e Prainha - Ilha de Itacuruçá) e externo da Baía (Praia de Itacuruçá e Barra de Guaratiba). Coletas manuais foram efetuadas nos substratos consolidados na zona intertidal, capturando-se os animais sob pedras, troncos, entre algas, conchas, ostras, esponjas, briozoários e entocados em frestas de rochas. Diferentes estratégias metodológicas foram realizadas entre os pontos de coleta. No laboratório os animais foram separados por sexo, classificados quanto ao estágio de desenvolvimento e mensurados em relação ao comprimento e a largura da carapaça, a largura do abdome, o comprimento e altura do própodo quelar e o comprimento do gonopódio. Um total de 4121 caranguejos foi capturado, representados pelas espécies: *Megalobrachium roseum*, *Megalobrachium soriatum*, *Megalobrachium mortenseni*, *Minyocerus angustus*, *Pachycheles laevidactylus*, *Pachycheles monilifer*, *Petrolisthes armatus* e *Pisidia brasiliensis*. Com exceção de *P. armatus*, os demais porcelanídeos habitaram exclusivamente o intertidal inferior da Baía. As espécies *M. soriatum*, *M. mortenseni*, *M. angustus*, *P. laevidactylus* e *P. monilifer* apresentaram restrita ocorrência na Baía. A maior diversidade ocorreu no setor externo e a maior dominância no setor interno. *Petrolisthes armatus* mostrou-se o porcelanídeo dominante dessa Baía, tendo essa espécie reproduzindo-se continuamente na Ilha da Marambaia, na Prainha e em Ibicuí. Somente na Ilha da Marambaia a razão sexual de *P. armatus* diferiu do esperado, nas amostragens de 2004 a 2005. O dimorfismo sexual dessa espécie foi presenciado na Ilha da Marambaia e na Prainha, sendo os machos os maiores indivíduos nessas localidades. Uma contínua entrada de juvenis de *P. armatus* foi presenciada nas regiões de estudo. A espécie utilizou-se de diferentes estratégias de crescimento e de reprodução entre Ibicuí e Prainha.

Palavras chave: Baía de Sepetiba, Diversidade, médiolitoral, *Petrolisthes armatus*, caranguejos porcelanídeos.

ABSTRACT

MATTOS, Luciana Antunes. Distribution, abundance and population biology of the Porcellanidae Family in the Sepetiba Bay/RJ, Brazil. 2009. 247p. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Crabs of the Porcellanidae Family are considered one of the most common and abundant groups of crustaceans in intertidal rocky habitats of the region. This study aimed to examine distribution and abundance patterns of intertidal porcelain's fauna of the Sepetiba Bay, as well as studying various aspects of population and reproductive biology of *P. armatus* on two islands and a mainland. The capture of animals began in July/2004, on the island of Marambaia, and ended up in February/2007 in Prainha. In all 7 points were selected for study, distributed among internal (Marambaia Island, Ibicuí and Junqueira Beach), middle (Lopes' Lage and Prainha – Itacuruçá Island) and outside of the Bay (Itacuruçá and Guaratiba). Manual samples were made in consolidated substrates in intertidal zone, is capturing the animals under stones, logs, from algae, shells, oysters, sponges, bryozoans and burrow into rock cracks. Different methodological strategies were made among the collection points. In the laboratory the animals were separated by sex and development stage and measured in relation to the length and carapace width, abdomen width, the length and propodus height and gonopods length. A total of 4121 crabs were captured, represented by species: *Megalobrachium roseum*, *Megalobrachium soriatum*, *Megalobrachium mortenseni*, *Minyocerus angustus*, *Pachycheles laevidactylus*, *Pachycheles monilifer*, *Petrolisthes armatus* and *Pisidia brasiliensis*. Except for *P. armatus*, other porcellanids inhabited only the lower intertidal of the Bay. The species *M. soriatum*, *M. mortenseni*, *M. angustus*, *P. laevidactylus* and *P. monilifer* had restricted occurrence in the Bay. The highest diversity occurred in the foreign sector and the increased dominance in the domestic sector. *Petrolisthes armatus* was the dominant porcelain of the Bay, and this species is reproducing continuously on the Marambaia Island, in Prainha and Ibicuí. Only the Marambaia Island had the sex ratio of *P. armatus* different from the expected, in samples from 2004 to 2005. The sexual dimorphism of this species has been witnessed on the Marambaia Island and Prainha, and males are the majority in these localities. A continuous input of juvenile *P. armatus* was witnessed in the region of study. The species used are different strategies for growth and reproduction between Prainha and Ibicuí

Key words: Sepetiba Bay, diversity, intertidal, *Petrolisthes armatus*, porcelain crabs

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I:	Distribuição e abundância de Porcellanidae na Baía de Sepetiba/RJ, Brasil.	
Figura 1.	Baía de Sepetiba com indicação dos locais de amostragem.....	09
Figura 2.	Ilha da Marambaia, Baía de Sepetiba, RJ – 23° 03’ 27’’ S 43° 59’ 17’’ W.....	11
Figura 3.	Praia de Junqueira, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 59’ 53’’ S 44° 02’ 84’’ W.....	12
Figura 4.	Praia de Ibicuí, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 57’ 45’’ S 44° 01’ 72’’ W.....	13
Figura 5.	Lage do Lopes, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 59’ 23’’ S 43° 54’ 48’’ W.....	14
Figura 6.	Prainha (Ilha de Itacuruçá), Baía de Sepetiba, RJ - 22° 57’ 14’’ S 43° 54’ 18’’ W.....	15
Figura 7.	Praia de Itacuruçá, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 55’ 32’’ S 43° 54’ 45’’ W.....	16
Figura 8.	Barra de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ - 23° 03’ 10’’ S 43° 33’ 36’’ W.....	17
Figura 9.	Valores médios, mínimos e máximos da temperatura do ar (A), da temperatura da água de superfície (B), salinidade (C) e precipitação acumulada (D) nos setores da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	24
Figura10.	Percentual das frações granulométricas na escala de Phi (F) encontradas nos setores da Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. -1,5 = cascalho; 0 = areia muito grossa; 1= areia grossa; 2= areia média; 3,5 = areia fina; 4 = areia muito fina; 5 = silte/ argila.....	26
Figura11.	Percentual de carbono orgânico (A) e de fósforo total (B) nos diversos pontos de coleta da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. Maramb= Marambaia (ponto 1); Junq= Junqueira (ponto 2); Ibic= Ibicuí (ponto 3); Lopes= Lage do Lopes (ponto 4); Prain= Prainha (ponto 5); Itacur.= Itacuruçá (ponto 6);Guarat=Barra de Guaratiba (ponto 7).....	26

Figura12.	Análise dos componentes principais (ACP). Projeção dos casos em relação as variáveis abióticas (A); e projeção das variáveis abióticas (B) sobre o eixo-plano (1 x 2). 1= setor externo; 2= setor intermediário; 3= setor interno; Corg= carbono orgânico ; P= fósforo; cas= cascalho; areg= areia grossa; arem= areia média; aref= areia fina; sil-arg= silte e argila; prec= precipitação; sal= salinidade; tag= temperatura da água.....	28
Figura13.	<i>Megalobrachium roseum</i> (Rathbun, 1900).....	29
Figura14.	<i>Megalobrachium soriatum</i> (Say, 1818).....	29
Figura15.	<i>Megalobrachium mortenseni</i> Haig, 1962.....	29
Figura16.	<i>Minyocerus angustus</i> (Dana, 1852).....	29
Figura17.	<i>Pachycheles laevidactylus</i> Ortmann, 1892.....	30
Figura18.	<i>Pachycheles monilifer</i> (Dana, 1852).....	30
Figura19.	<i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850).....	30
Figura20.	<i>Pisidia brasiliensis</i> Haig, 1968.....	30
Figura21.	Comprimento médio, mínimo e máximo da carapaça dos porcelanídeos que habitam os distintos setores da Baía de Sepetiba (externo, intermediário e interno), RJ. (A= <i>Petrolisthes armatus</i> ; B= <i>Megalobrachium roseum</i> ; C= <i>Pisidia brasiliensis</i>). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao tamanho das espécies entre os setores ($p < 0,05$).....	33
Figura22.	Análise de correspondência canônica (ACC) entre as espécies de Porcelanidae da Baía de Sepetiba, RJ. Casc = cascalho; sil-arg = silte-argila; are = areia; sal = salinidade; prec = precipitação; tag = temperatura da água; Mrose = <i>M. roseum</i> ; Msori = <i>M. soriatum</i> ; Mmorten = <i>M. mortenseni</i> ; Mangus = <i>M. angustus</i> ; Pbrasil = <i>P. brasiliensis</i> ; Pmonil = <i>P. monilifer</i> ; Plaetid = <i>P. laevidactylus</i>	38
Figura23.	Diversidade (H'), dominância (L) e Equitatividade (J) de espécies de porcelanídeos capturados nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	40
Figura24.	Distribuição do número total de indivíduos e de espécies capturados nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	40

Figura25.	Frequência relativa das espécies de porcelanídeos de maior ocorrência capturadas nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	41
Figura26.	Análise de Cluster através da similaridade de Jaccard nos sete pontos de estudo da Baía de Sepetiba, em relação aos dados de presença e ausência das espécies capturadas, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	42
Figura27.	Análise de Cluster através da Distância Euclidiana nos sete pontos de estudo da Baía de Sepetiba, em relação ao número de indivíduos/espécie capturados, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. Parma = <i>P. armatus</i> ; Pbras = <i>P. brasiliensis</i> ; Mrose = <i>M. roseum</i> ; Plaev = <i>P. laevidactylus</i> ; Pmonil = <i>P. monilifer</i> ; Msori = <i>M. soriatum</i> ; Mmort = <i>M. mortensenii</i> ; Mang = <i>M. angustus</i>	43
Capítulo II:	Biologia populacional e reprodutiva de <i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na costa rochosa da Ilha da Marambaia/RJ, Brasil.	
Figura 1.	Mapa da área de estudo, Baía de Sepetiba (23° 06'S 43° 36'W), RJ, com indicação do local de amostragem, Ilha da Marambaia (23° 04'30''S 43° 59'36''W).....	61
Figura 2.	Costão da Ilha da Marambaia, com indicação da extensão de cada área amostrada.....	62
Figura 3.	Biótopos amostrados na região intertidal da Ilha da Marambaia. (A = biótopo 1; B = biótopo 2; C = biótopo 3; D = biótopo 4).....	63
Figura 4.	Temperatura do ar e da água de superfície durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	69
Figura 5.	Salinidade da água de superfície e da precipitação acumulada durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. Dados de precipitação fornecidos pelo INMET (Rede Pluviométrica do CBMERJ).....	69
Figura 6.	Agrupamento das amostras do primeiro período de estudo em relação às variáveis abióticas registradas na Ilha da Marambaia, RJ.....	71
Figura 7.	Agrupamento das amostras do segundo período de estudo em relação às variáveis abióticas registradas na Ilha da Marambaia, RJ.....	71

Figura 8.	Distribuição de freqüência relativa por tamanho (LC em mm) das categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. MI = macho imaturo; FI = fêmea imatura; MM = machos maduros; FM = fêmeas maduras; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados. (*) Desvios na razão sexual (X^2 ; $p < 0,05$).....	74
Figura 9.	Variação do percentual de machos de <i>Petrolisthes armatus</i> nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. Pontos maiores indicam diferenças significativas (X^2 , $p < 0,05$).....	74
Figura 10.	Distribuição sazonal de juvenis da população de <i>Petrolisthes armatus</i> capturada no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MI= macho imaturo; FI= fêmea imatura; SI= sexualmente indiferenciado).....	76
Figura 11.	Distribuição sazonal dos indivíduos adultos da população de <i>Petrolisthes armatus</i> capturada no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MM = macho maduro; FM = fêmea madura).....	76
Figura 12.	Distribuição de freqüência sazonal da largura da carapaça (LC) da população de <i>Petrolisthes armatus</i> capturada no primeiro período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	77
Figura 13.	Distribuição de freqüência sazonal da largura da carapaça (LC) da população de <i>Petrolisthes armatus</i> capturada no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	78
Figura 14.	Freqüência absoluta mensal de juvenis de <i>Petrolisthes armatus</i> de acordo com a temperatura da água de superfície, registrada no primeiro período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	79
Figura 15.	Distribuição espacial das diversas categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> ao longo dos biótopos (B1, B2, B3, B4) do médiolitoral da Ilha da Marambaia, RJ, durante o primeiro (A) e segundo (B) período de estudo. (M= machos; F= fêmeas não ovíferas; Fov= fêmeas ovíferas; SI= indivíduos sexualmente indiferenciados). Letras diferentes demonstram diferença significativa entre biótopos ocupados por uma mesma categoria demográfica.....	81
Figura 16.	Razão sexual de <i>Petrolisthes armatus</i> durante os dois períodos de estudo nos diferentes biótopos (B1, B2, B3, B4) do médiolitoral da Ilha da Marambaia, RJ. Pontos maiores indicam diferenças significativas (X^2 , $p < 0,05$).....	81

Figura 17.	Distribuição de freqüência em classes de tamanho de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados nos dois períodos de estudo ao longo dos biótopos B1 (A), B2 (B), B3 (C), B4 (D) da Ilha da Marambaia, RJ. B1= biótopo localizado no intertidal superior; B2 e B4 = biótopos localizados no intertidal intermediário; B3 = biótopo localizado no intertidal inferior.....	83
Figura 18.	Freqüência relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras de <i>Petrolisthes armatus</i> de acordo com a temperatura do ar no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	84
Figura 19.	Curva de maturidade de <i>Petrolisthes armatus</i> no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. A seta indica o tamanho em que 50 % das fêmeas estão fisiologicamente maduras.....	85
Figura 20.	Número de fêmeas ovígeras analisadas e número médio de ovos de <i>Petrolisthes armatus</i> , de acordo com classes de comprimento da carapaça (CC), no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	86
Figura 21.	Relação entre o comprimento da carapaça e o número de ovos de <i>Petrolisthes armatus</i> nos primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	86
Figura 22.	Distribuição sazonal do número médio de ovos de <i>Petrolisthes armatus</i> em diferentes estágios embrionários, durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	88
Figura 23.	Freqüência de fêmeas ovígeras de <i>Petrolisthes armatus</i> de acordo com o estágio de desenvolvimento embrionário e a morfologia dos ovos incubados durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	88
Figura 24.	Exemplar macho adulto de <i>Petrolisthes armatus</i> com 9,85 mm de comprimento da carapaça infestado por <i>Aporobopyrus curtatus</i> (Richardson, 1904).....	92
Figura 25.	Flutuação temporal do número de indivíduos de <i>Petrolisthes armatus</i> hospedeiros (infestados e não infestados) e da densidade relativa (N° . ind.ind ⁻¹) do parasito <i>Aporobopyrus curtatus</i> no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	92
Figura 26.	Densidade relativa do parasito <i>Aporobopyrus curtatus</i> de acordo com a temperatura do ar no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	93

Figura 27.	Análise de correlação cruzada entre a densidade de <i>Aporobopyrus curtatus</i> e a temperatura mensal do ar no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	93
Figura 28.	Relação entre a largura do abdome e o comprimento da carapaça entre a população infestada e não infestada de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> na Ilha da Marambaia, RJ.....	94
Figura 29.	Distribuição de freqüência da população de caranguejos infestados de <i>Petrolisthes armatus</i> em classes de largura da carapaça (LC) durante o primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	94
Figura 30.	Prevalência do parasito <i>Aporobopyrus curtatus</i> e distribuição de freqüências de indivíduos, infestados e não infestados, de <i>Petrolisthes armatus</i> em classes de tamanho, no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	95
Figura 31.	Correlação entre a largura da carapaça do hospedeiro <i>Petrolisthes armatus</i> e a largura máxima do corpo de machos e fêmeas do parasito <i>Aporobopyrus curtatus</i> na Ilha da Marambaia, RJ.....	95
Figura 32.	Distribuição sazonal de machos (M) e fêmeas (F) de <i>Petrolisthes armatus</i> infestados por <i>Aporobopyrus curtatus</i> no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Mramabaia, RJ.....	96
Figura 33.	Distribuição espacial de machos (M) e fêmeas (F) de <i>Petrolisthes armatus</i> infestados por <i>Aporobopyrus curtatus</i> ao longo dos biótopos (1,2,3,4) no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	96

Capítulo III: Dinâmica populacional e reprodutiva de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em duas diferentes zonas da Baía de Sepetiba/RJ, Brasil.

Figura 1.	Baía de Sepetiba com indicação dos locais de amostragem (Ibicuí e Prainha).....	125
Figura 2.	Costão da Prainha (Ilha de Itacuruçá), Baía de Sepetiba, RJ.....	126
Figura 3.	Costão da Praia de Ibicuí, Baía de Sepetiba, RJ.....	127
Figura 4.	Variáveis morfométricas mensuradas em <i>Petrolisthes armatus</i> . Variável independente = LC (largura da carapaça); variáveis dependentes = CC (comprimento da carapaça), CP (comprimento do própodo), AP (altura do própodo), LA (largura do abdome do 3° somito); CG (comprimento do gonopódio).....	128
Figura 5.	Flutuação mensal das temperaturas do ar e da água de superfície durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha (B).....	135
Figura 6.	Flutuação da salinidade da água de superfície e da precipitação acumulada durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha (B).....	135
Figura 7.	Flutuação mensal da densidade de <i>Petrolisthes armatus</i> ao longo da região intertidal durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B). (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).....	137
Figura 8.	Flutuação da densidade de <i>Petrolisthes armatus</i> do intertidal superior de Ibicuí (N1) de acordo com a precipitação acumulada, durante o período de julho/2006 a julho/2007.....	137
Figura 9.	Flutuação anual da densidade das categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A-C), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (D-F). (FOV, fêmeas ovígeras; Megal., megalopas; SI, indivíduos sexualmente indiferenciados; MI, machos imaturos; FI, fêmeas imaturas; MM, machos maduros; FM, fêmeas maduras).....	138

Figura 10.	Distribuição das categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> ao longo do intertidal de Ibicuí (A) e da Prainha (B). (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).....	139
Figura 11.	Comparação do tamanho médio de <i>Petrolisthes armatus</i> ao longo do intertidal de Ibicuí (A) e da Prainha (B) (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).....	141
Figura 12.	Distribuição de freqüência das categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados em Ibicuí (A) e na Prainha (B) (MI, macho imaturo; FI, fêmea imatura; MM, machos maduros; FM, fêmeas maduras; SI, indivíduos sexualmente indiferenciados).....	142
Figura 13.	Variação do percentual de machos de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B). Pontos escuros indicam diferença significativa (X^2 , $p < 0,05$).....	143
Figura 14.	Variação do percentual de machos de <i>Petrolisthes armatus</i> nos três níveis da região intertidal de Ibicuí e da Prainha (Nível 1 = superior; Nível 2 = intermediário; Nível 3 = inferior).....	143
Figura 15.	Distribuição de freqüência mensal da largura da carapaça da população de <i>Petrolisthes armatus</i> , capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí.....	144
Figura 16.	Distribuição de freqüência mensal da largura da carapaça da população de <i>Petrolisthes armatus</i> , capturados no período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha.....	145
Figura 17.	Dispersão das modas e coortes etárias selecionadas para machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí.....	149
Figura 18.	Dispersão das modas e coortes etárias selecionadas para machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> da Prainha.....	149
Figura 19.	Curva de crescimento obtida para machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí.....	150
Figura 20.	Curva de crescimento obtida para machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> durante o período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha.....	150
Figura 21.	Distribuição mensal de freqüência absoluta de fêmeas ovígeras de <i>Petrolisthes armatus</i> e da temperatura da água, durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).....	152

Figura 22.	Fotomicrografia dos estágios gonadais de fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> . A = desovado; B = Intermediário; C = maduro.....	153
Figura 23.	Frequência relativa das fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> capturadas em Ibicuí e na Prainha, de acordo com os estágios de desenvolvimento gonadal.....	154
Figura 24.	Distribuição mensal dos estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> , capturados durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A) e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).....	155
Figura 25.	Frequência relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras de <i>Petrolisthes armatus</i> durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).....	155
Figura 26.	Relação entre o comprimento da carapaça e o número de ovos de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí (A) e na Prainha (B).....	159
Figura 27.	Frequência de fêmeas ovígeras de <i>Petrolisthes armatus</i> de acordo com o estágio de desenvolvimento embrionário e a morfologia dos ovos incubados em Ibicuí e na Prainha.....	159
Figura 28.	Fotomicrografia dos ovos carregados pelas fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí e da Prainha. Ovos esféricos em início de clivagem (A) e ovos elipsóides em estágio final de desenvolvimento embrionário (B).....	160
Figura 29.	Curva de maturidade de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> , capturados durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí. A seta indica o tamanho em que 50 % dos indivíduos estão fisiologicamente maduros.....	163
Figura 30.	Curva de maturidade de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> , capturados durante o período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha. A seta indica o tamanho em que 50 % dos indivíduos estão fisiologicamente maduros.....	163
Figura 31.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento (CC) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí.....	166
Figura 32.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento (CC) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> na Prainha.....	166

Figura 33.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre as variáveis do própodo (comprimento, CP; altura, AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí.....	167
Figura 34.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do própodo (CP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> na Prainha.....	168
Figura 35.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre a altura do própodo (AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> na Prainha.....	168
Figura 36.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre a largura do abdome (LA) e a largura da carapaça (LC) dos machos de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí (A) e na Prainha (B).....	169
Figura 37.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre as variáveis do própodo (comprimento, CP; altura, AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí, indicando a faixa em que ocorre a alteração alométrica, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.....	171
Figura 38.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do gonopódio (CG) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e entre a largura do abdome (LA) e o comprimento da carapaça de fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí, indicando a faixa em que ocorre a alteração alométrica, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.....	171
Figura 39.	Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do gonopódio (CG) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e entre a largura do abdome (LA) e o comprimento da carapaça de fêmeas (B) de <i>Petrolisthes armatus</i> na Prainha, indicando as diferentes retas de juvenis e adultos, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.....	172

ÍNDICE DE TABELAS

Capítulo I: Distribuição e abundância de Porcellanidae na Baía de Sepetiba/RJ, Brasil.

Tabela 1.	Cronograma de amostragem na Baía de Sepetiba e totalidade de amostras realizadas nas estações seca e chuvosa.....	18
Tabela 2.	Valores sazonais das variáveis abióticas registradas na Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	23
Tabela 3.	Análise dos componentes principais (ACP). Correlação das variáveis abióticas registradas nos setores da Baía de Sepetiba, RJ, com os eixos 1 e 2.....	27
Tabela 4.	Frequência de ocorrência e comparação espacial do comprimento da carapaça (CC) das espécies de porcelanídeos capturados na Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí, P4. Lopes, P5. Prainha, P6. Itacuruçá, P7. Guaratiba. Letras diferentes representam diferenças significativas em relação ao tamanho dos porcelanídeos em cada área amostrada ($p < 0,05$).....	32
Tabela 5.	Constância das espécies de porcelanídeos em cada setor da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.....	34
Tabela 6.	Constância das espécies de porcelanídeos capturadas nos pontos de coleta de cada setor (externo, intermediário e interno) da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí, P4. Lopes, P5. Prainha, P6. Itacuruçá, P7. Guaratiba.....	35
Tabela 7.	Frequência absoluta das espécies de porcelanídeos capturadas nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, nas estações seca e chuvosa, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí, P4. Lopes, P5. Prainha, P6. Itacuruçá, P7. Barra de Guaratiba. (*) Diferença significativa do número de indivíduos de cada espécie entre as estações em cada ponto de amostragem (X^2 ; $p < 0,05$).....	36
Tabela 8.	Autovalores e percentuais das variáveis obtidas na análise de correspondência canônica (ACC).....	37

Tabela 9.	Valores de correlação das variáveis abióticas com os eixos.....	38
Tabela10.	Índice de Shannon-Wiener (H') para diversidade de espécies, suas respectivas variâncias (var (H')); Índice de Pielou para Equitatividade (J') e índice de dominância de Simpson (L) nos diversos setores da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.....	39
Capítulo II:	Biologia populacional e reprodutiva de <i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na costa rochosa da Ilha da Marambaia/ RJ, Brasil.	
Tabela 1.	Terminal da Ilha da Guaíba, Baía de Sepetiba. Altura mínima e o respectivo horário da maré nos dias de coleta.....	68
Tabela 2.	Comparação dos valores médios obtidos para as variáveis abióticas nos dois períodos de estudo na Ilha da Maramabaia, RJ.....	70
Tabela 3.	Estatística descritiva do tamanho obtido para as categorias demográficas da população de <i>Petrolisthes armatus</i> capturada nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MI, machos imaturos; MM, machos maduros; FI, fêmeas imaturas; FM, fêmeas maduras; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados). Asteriscos demonstram diferenças significativas encontradas para machos (*) e fêmeas (**) entre os períodos de estudo (teste t; $p < 0.05$).....	73
Tabela 4.	Comparação do tamanho médio (LC) \pm desvio padrão, mínimo e máximo de machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados nos dois períodos de estudo nos biótopos (B1, B2, B3, B4) da Ilha da Marambaia, RJ. B1= biótopo localizado no intertidal superior; B2 e B4 = biótopos localizados no intertidal intermediário; B3 = biótopo localizado no intertidal inferior. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas (Anova; $p < 0.05$).....	82
Tabela 5.	Dimensões médias dos ovos de <i>Petrolisthes armatus</i> na Ilha da Marambaia, durante o período os dois períodos de estudo. (*) ANOVA ($p < 0,05$).....	87

Tabela 6.	Largura do corpo dos estágios de desenvolvimento de <i>Aporobopyrus curtatus</i> encontrados em <i>Petrolisthes armatus</i> durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.....	90
Tabela 7.	Estatística descritiva do tamanho de hospedeiros (infestados e não infestados) maduros de ambos os sexos de <i>Petrolisthes armatus</i> nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MM, macho maduro, FM, fêmea madura. * Diferença significativa entre caranguejos infestados e não infestados, $p=0,0001$; $p=0,031$).....	91
Tabela 8.	Comparação interespecífica entre o tamanho das fêmeas ovígeras e a fecundidade em <i>Petrolisthes</i>	104
Capítulo III:	Dinâmica populacional e reprodutiva de <i>Petrolisthes armatus</i> (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em duas diferentes zonas da Baía de Sepetiba, RJ/Brasil	
Tabela 1.	Terminais da Ilha da Guaíba (Ibicuí) e do Porto de Sepetiba (Prainha). Altura mínima e o respectivo horário da maré nos dias de coleta.....	134
Tabela 2.	Comparação dos valores médios obtidos para as variáveis abióticas em Ibicuí e na Prainha, durante o período de estudo.....	134
Tabela 3.	Estatística descritiva do tamanho obtido para os diversas categorias demográficas de <i>Petrolisthes armatus</i> capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí, e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha. (MI, machos imaturos; MM, machos maduros; MT, total de machos; FI, fêmeas imaturas; FM, fêmeas maduras; FT, total de fêmeas; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados). LC máx = valor máximo da largura da carapaça; LC mín= valor mínimo da largura da carapaça; DP = Desvio padrão.....	140
Tabela 4.	Estatística dos picos modais calculados para machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí. (*) $p<0,05$	147
Tabela 5.	Estatística dos picos modais calculados para machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> da Prainha. (*) $p<0,05$	148
Tabela 6.	Análise de covariância entre curvas de crescimento de machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí (Ib) e da Prainha (Pr).....	151

Tabela 7.	Caracterização macroscópica dos estágios de maturação gonadal de <i>Petrolisthes armatus</i>	152
Tabela 8.	Estatística descritiva do tamanho das fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> e do número de ovos incubados durante as estações seca e chuvosa em Ibicuí e na Prainha. N= número de fêmeas ; CC = comprimento da carapaça; NO = número de ovos.....	156
Tabela 9.	Variação sazonal do número médio de ovos carregados pelas fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> em Ibicuí e na Prainha para diferentes classes de tamanho (Número de indivíduos entre parênteses ; CC= comprimento da carapaça).....	157
Tabela 10.	Ajuste das funções para a relação entre o número de ovos (NO) e as variáveis da carapaça (largura, LC; comprimento, CC) obtido para <i>Petrolisthes armatus</i> durante as estações seca e chuvosa, em Ibicuí e na Prainha (X, variável independente; N, número de fêmeas ovígeras; R ² , coeficiente de determinação).....	158
Tabela 11.	Dimensões médias dos ovos carregados por <i>Petrolisthes armatus</i> durante período de julho/2006 a julho/2007 em Ibicuí.....	161
Tabela 12.	Dimensões médias dos ovos carregados por <i>Petrolisthes armatus</i> durante período de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha.....	162
Tabela 13.	Resultado da análise de regressão efetuada para os dados morfométricos de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí, sendo a largura da carapaça utilizada como variável independent. (N = número de indivíduos; MT = total de machos; MJ = macho jovem; MA = macho adulto; FT = total de fêmeas; FJ = fêmea jovem; FA = fêmea adulta; R ² = coeficiente de determinação; GA = grau de alometria; (0) = isometria; (+) = alometria positiva; (-) = alometria negativa; T = teste “t” para a declividade (b); * = diferença estatística ($\alpha= 0,05$); LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo; AP = altura do própodo; LA = largura do abdome; CG = comprimento do 1º par do gonopódio).....	164

Tabela 14.	Resultado da análise de regressão efetuada para os dados morfométricos de <i>Petrolisthes armatus</i> da Prainha, sendo a largura da carapaça utilizada como variável independent. (N = número de indivíduos; MT = total de machos; MJ = macho jovem; MA = macho adulto; FT = total de fêmeas; FJ = fêmea jovem; FA = fêmea adulta; R ² = coeficiente de determinação; GA= grau de alometria; (0) = isometria; (+) = alometria positiva; (-) = alometria negativa; T = teste “t” para a declividade (b); * = diferença estatística ($\alpha= 0,05$); LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP =comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome; CG = comprimento do gonopódio).....	165
Tabela 15.	Comparação entre os interceptos (a) e declividades (b) das equações obtidas para as relações morfométricas de machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> de Ibicuí. (lna = logaritmo neperiano de “a”; LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP =comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome).....	169
Tabela 16.	Comparação entre os interceptos (a) e declividades (b) das equações obtidas para as relações morfométricas de machos e fêmeas de <i>Petrolisthes armatus</i> da Prainha. (lna = logaritmo neperiano de “a”; LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP =comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome).....	170
Tabela 17.	Comparação interespecífica do volume dos ovos carregados por <i>Petrolisthes</i>	182

SUMÁRIO

Introdução Geral	1
CAPÍTULO I	
Resumo	5
Abstract	6
1.Introdução	7
2.Material e Métodos	
2.1. Área de estudo.....	08
2.2. História evolutiva.....	10
2.3. Caracterização dos pontos de coleta.....	10
2.4. Coleta em campo.....	18
2.5. Tratamento das amostras.....	19
2.6. Análise dos dados.....	20
2.6.1. Variáveis abióticas.....	20
2.6.2. Levantamento e distribuição das espécies.....	20
2.6.3. Influência das variáveis abióticas.....	20
2.6.4. Diversidade, dominância e equitatividade.....	21
3. Resultados	
3.1. Variáveis abióticas.....	22
3.2. Levantamento e distribuição das espécies.....	29
3.3. Influência das variáveis abióticas.....	37
3.4. Diversidade, dominância e equitatividade	39
4. Discussão	
4.1. Variáveis abióticas.....	44
4.2. Levantamento e distribuição das espécies.....	45
4.3. Influência das variáveis abióticas.....	47
4.4. Diversidade, dominância e equitatividade	48
5. Referências Bibliográficas	50
CAPÍTULO II	
Resumo	56
Abstract	57
1. Introdução	58
2. Material e Métodos	
2.1. Área de estudo.....	60
2.2. Coleta em campo.....	64
2.3. Tratamento das amostras.....	64
2.4. Análise dos dados.....	65
2.4.1 Variáveis abióticas.....	65
2.4.2. Estrutura populacional.....	65
2.4.3. Distribuição espacial.....	66

2.4.4. Aspectos reprodutivos.....	66
2.4.5. Relação parasito-hospedeiro.....	67
3. Resultados	
3.1 Variáveis abióticas.....	68
3.2.Estrutura populacional.....	72
3.3.Distribuição espacial.....	80
3.4 Aspectos reprodutivos.....	84
3.5 Relação parasito-hospedeiro.....	89
4. Discussão	
3.1 Variáveis abióticas.....	97
3.2.Estrutura populacional.....	97
3.3.Distribuição espacial.....	100
3.4 Aspectos reprodutivos.....	101
3.5 Relação parasito-hospedeiro.....	105
5. Referências Bibliográficas.....	108
CAPÍTULO III	
Resumo.....	120
Abstract.....	121
1.Introdução.....	122
2.Material e Métodos	
2.1. Local de Estudo.....	124
2.2. Características das áreas de estudo.....	125
2.3. Coleta em campo.....	127
2.4. Tratamento das amostras.....	128
2.5. Análise dos dados.....	129
2.5.1.Variáveis abióticas.....	129
2.5.2. Estrutura populacional.....	129
2.5.3. Crescimento somático.....	130
2.5.4. Período reprodutivo.....	131
2.5.5. Fecundidade e tamanho dos ovos.....	131
2.5.6. Maturidade sexual e crescimento relativo.....	131
3. Resultados	
3.1.Variáveis abióticas.....	133
3.2.Estrutura populacional.....	136
3.3.Crescimento somático.....	146
3.4. Aspectos reprodutivos	151
3.4.1 Período reprodutivo.....	151
3.4.2 Fecundidade e tamanho dos ovos.....	156
3.5.Maturidade sexual e crescimento relativo.	162

4. Discussão	174
4.1. Variáveis abióticas.....	178
4.2. Estrutura populacional.....	179
4.3. Crescimento somático.....	179
4.4. Aspectos reprodutivos.....	180
4.4.1 Período reprodutivo.....	183
4.4.2 Fecundidade e tamanho dos ovos.....	
4.5. Maturidade sexual e crescimento relativo	
5. Referências Bibliográficas	185
Considerações Finais	195
Referências Bibliográficas	196

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os habitats costeiros bentônicos são considerados um dos ambientes marinhos de maior produtividade primária, os quais são representados por ecossistemas singulares que sustentam uma grande diversidade biológica. Dentre esses ecossistemas, destacam-se os costões rochosos, ambientes consolidados responsáveis pela alimentação, crescimento e reprodução de diversas espécies de organismos sésseis, como moluscos bivalves e crustáceos cirrípedes; e vágeis, como moluscos gastrópodes, crustáceos isópodes e decápodes. Esse último grupo representa uma parte expressiva da fauna vágil de costões rochosos, podendo ser encontrados entre o supralitoral inferior e o infralitoral superior.

Os representantes da família Porcellanidae são crustáceos muito comuns e abundantes de habitats rochosos na região intermareal, abrigando-se sob pedras, entre algas e estabelecendo relação comensal com espécies de fundos duros, como anêmonas, e moles, como as estrelas do mar. No entanto, raramente são encontradas espécies a mais de 150 metros de profundidade (SILVA *et al.*, 1989).

O sucesso de colonização desse grupo pode ser atribuído não só ao grande potencial ecológico, mas pela dispersão, primariamente atribuída à larva. Tal sucesso, explica a distribuição cosmopolita desta família, composta por 17 gêneros e cerca de 230 espécies (RODRIGUEZ, 1980).

A fauna de Porcellanidae do Atlântico Ocidental representa 21% da riqueza mundial, sendo considerada uma assembléia homogênea, com maior concentração de espécies no Caribe (40) e decréscimo em áreas periféricas do norte (Flórida) e sul (Brasil) (WERDING *et al.*, 2003).

No litoral brasileiro, os porcelanídeos estão representados por sete gêneros (*Megalobrachium*, *Minyocerus*, *Pachycheles*, *Petrolisthes*, *Pisidia*, *Polyonyx* e *Porcellana*) e 23 espécies, das quais 13 ocorrem no Rio de Janeiro: *Megalobrachium mortenseni* Haig, 1962, *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900), *Megalobrachium soriatum* (Say, 1818), *Minyocerus angustus* (Dana, 1852), *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, 1892, *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852), *Pachycheles riisei* (Stimpson, 1858), *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850), *Petrolisthes galathinus* (Bosc, 1802), *Pisidia brasiliensis* Haig, 1968, *Polyonyx gibbesi* Haig, 1956 e *Porcellana sayana* (Leach, 1820) (VELOSO & MELO, 1993; MELO, 1999).

Na Baía de Sepetiba, foram registradas *M. angustus* e *P. brasiliensis*, para a Restinga, e as congêneras *P. armatus* e *P. galathinus*, para a Ilha da Marambaia (VELOSO & MELO, 1993). Por outro lado, na Praia de Ibicuí foram registradas *M. roseum*, *P. armatus*, *P. brasiliensis* e *P. laevidactylus* (FERREIRA & OSHIRO, 1999).

Em relação aos trabalhos de levantamento abrangendo esta família, destacam-se os realizados por HAIG (1960); COELHO (1963/1964), para a região norte e nordeste do litoral brasileiro; FAUSTO-FILHO (1978), realizando o levantamento dos crustáceos estomatópodos e decápodos dos substratos de areia do nordeste brasileiro; COELHO & RAMOS-PORTO (1980) e COELHO *et al.* (1983), registrando decápodos no litoral do Maranhão, Alagoas e Sergipe.

A distribuição dos porcelanídeos foi estudada por VELOSO & MELO (1993), ao longo de toda a costa brasileira; FRANSOZO *et al.* (1998), NUCCI & MELO (2000) e NUCCI *et al.* (2001), para o Estado de São Paulo; SILVA *et al.* (1989), no litoral de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

A presença de espécies dessa família também tem sido mencionada frequentemente, em associação com recifes de areia de *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg (MICHELETTI-FLORES & NEGREIROS-FRANSOZO, 1999; PINHEIRO *et al.*, 1997).

Trabalhos que abordam aspectos bioecológicos das espécies dessa família são bastante restritos no Brasil, podendo ser citadas: a estrutura populacional de *P. armatus* no Estado do Paraná (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995) e biologia reprodutiva dessa mesma espécie na Praia de Ibicuí, no Estado do Rio de Janeiro (FERREIRA & OSHIRO, 2000). No litoral paulista foram realizados estudos sobre a fecundidade de *Pachycheles haigae* (= *P. laevidactylus*) Rodrigues-da-Costa, 1960 (PINHEIRO & FRANSOZO, 1995), sobre fecundidade e embriologia de *P. monilifer* (Dana, 1852) (HATTORI & PINHEIRO, 2001), sendo também estudada a sua estrutura populacional e período reprodutivo em recifes de poliquetos sabelarídeos (FRANZOSO & BERTINI, 2001).

No Paraná foram estudadas relações de parasitismo entre o bopirídio *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904) e seu hospedeiro *P. armatus* (OLIVEIRA & MASUNARI, 1998, 2006).

Trabalhos mais recentes sobre a família Porcellanidae e seus representantes foram realizados no Caribe, sobre padrões de distribuição geográfica e distribuição vertical (WERDING *et al.*, 2003); no Chile, sobre a biologia reprodutiva e estrutura populacional de *Petrolisthes laevigatus* (Guérin, 1835) (LARDIES *et al.*, 2004), bem como sobre a produção e estratégia reprodutiva de quatro espécies de porcelanídeos (HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001) e padrões de distribuição na zona intertidal das espécies dominantes (EMPARANZA, 2007); na Costa Rica, sobre a abundância de *P. armatus* (DÍAZ & VARGAS, 2001); na Argentina, sobre os efeitos do cobre na eclosão e sobrevivência de pré-zoetas de *P. galathinus* (LOPEZ *et al.* 2002); e na Venezuela sobre o desenvolvimento larval de *M. roseum* em laboratório (HERNANDÉZ *et al.*, 2002).

Na América do Norte, estudos recentes dedicaram-se a fisiocologia, abordando o estresse fisiológico sofrido pelas espécies da zona intertidal, com enfoque para aquelas do gênero *Petrolisthes* (STILLMAN & SOMERO, 2001; SOMERO, 2002; STILLMAN, 2002).

Apesar do crescente número de publicações sobre a família Porcellanidae, são necessárias maiores elucidacões em relação à biologia e ecologia de suas espécies. Especialmente na Baía de Sepetiba, essa falta de conhecimentos poderá acarretar perda de informações irrecuperáveis, uma vez que este sistema está cada vez mais susceptível a acidentes ecológicos, devido ao desenvolvimento urbano, industrial e portuário.

Desta forma, procurando colaborar com o preenchimento dessas lacunas, o presente trabalho teve por objetivo contribuir para um melhor conhecimento das espécies de porcelanídeos que habitam substratos consolidados da Baía de Sepetiba, através do estudo de distribuição, abundância, biologia populacional e reprodutiva da espécie dominante.

As referências bibliográficas desta seção, e as conclusões gerais, estão apresentadas no final do trabalho. Os resultados dos estudos serão apresentados e discutidos em capítulos próprios, com as referências bibliográficas pertinentes.

Capítulo I. Distribuição e abundância de Porcellanidae na Baía de Sepetiba/RJ, Brasil.

Capítulo II. Biologia populacional e reprodutiva de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na costa rochosa da Ilha da Marambaia/ RJ, Brasil.

Capítulo III. Dinâmica populacional e reprodutiva de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em duas diferentes zonas da Baía de Sepetiba, RJ/Brasil.

CAPÍTULO I

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE PORCELLANIDAE NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ, BRASIL.

RESUMO

MATTOS, Luciana Antunes. Distribuição e abundância de Porcellanidae na Baía de Sepetiba/RJ, Brasil. 2009. 247p. Tese (Doutorado em Biologia Animal, Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

A Família Porcellanidae está representada por 27 gêneros e cerca de 230 espécies. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento das espécies de porcelanídeos que ocorrem nos substratos consolidados da Baía de Sepetiba, avaliar o padrão de distribuição das espécies e identificar as variáveis abióticas que influenciam esses padrões. Coletas manuais foram efetuadas no período de janeiro/2005 a agosto/2007 nos substratos consolidados da zona intertidal, abrangendo diversos setores da Baía de Sepetiba. No laboratório, todos os indivíduos foram separados por sexo e mensurados em relação ao comprimento da carapaça. Foram registradas 8 espécies de porcelanídeos: *Megalobrachium roseum*, *Megalobrachium soriatum*, *Megalobrachium mortenseni*, *Minyocerus angustus*, *Pachycheles laevidactylus*, *Pachycheles monilifer*, *Petrolisthes armatus* e *Pisidia brasiliensis*. *Petrolisthes armatus* foi a espécie constante em todos os setores da Baía. Espécies acidentais e acessórias ocorreram no setor intermediário e externo, esses setores apresentaram um maior número de indivíduos durante a estação seca. Indivíduos de *P. armatus* atingiram maiores tamanhos no setor interno da Baía. A maioria das espécies, com exceção de *P. armatus*, mostrou-se correlacionadas com as variáveis físicas e químicas do sedimento. A maior diversidade de espécies ocorreu no setor externo e a maior dominância no setor interno. A análise de Cluster mostrou maior similaridade na composição das espécies ($J= 1,0$) entre Ibicuí e Prainha e entre Itacuruçá e a Barra de Guaratiba. Quando realizada para o número de indivíduos/espécie, esta análise (Distância Euclidiana) revelou a presença de três grupos: um primeiro, formado por *M. mortenseni* e *M. angustus*; um segundo por *P. laevidactylus*, *P. monilifer* e *M. soriatum*; e um terceiro grupo formado por *M. roseum*, *P. armatus* e *P. brasiliensis*. As condições ambientais favoráveis da Baía de Sepetiba propiciaram o sucesso de colonização de várias espécies de porcelanídeos, que encontram um ambiente de refúgio e alimentação nas regiões insulares e continentais da sua zona externa.

Palavras-chave: Distribuição, diversidade, porcelanídeos, substratos consolidados.

ABSTRACT

MATTOS, Luciana Antunes. Distribution and abundance of Porcellanidae in the Sepetiba Bay / RJ, Brazil. 2009. 232p. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

The Porcellanidae Family is represented by 27 genera and about 230 species. The objective of this study was to bring up a survey of the porcelain crabs that occur in consolidated substrates in Sepetiba Bay, to assess the distribution patterns of species and to identify the abiotic variables that influence these patterns. Manual collections were made in the period of January/2005 to August/2007 in consolidated substrates of the intertidal zone covering various sectors of the Sepetiba Bay. In the laboratory, all individuals were separated by sex and measured in relation to the carapace length. We recorded 8 species of porcelain crabs: *Megalobrachium roseum*, *Megalobrachium soriatum*, *Megalobrachium mortensen*, *Minyocerus angustus*, *Pachycheles laevidactylus*, *Pachycheles monilifer*, *Petrolisthes armatus* and *Pisidia brasiliensis*. *Petrolisthes armatus* was constant in all sectors of the Bay. Accidental and accessory species occurred in intermediary and outer sectors, these sectors had a greater number of individuals during the dry season. Individuals of *P. armatus* reached greater sizes in inner sector of the Bay. Most species, except for *P. armatus*, were correlated with the physical and chemical properties of sediment. The greatest diversity of species occurred in outer sector and the increased dominance in inner sector. The cluster analysis showed greater similarity in the composition of species ($J = 1.0$) between Ibicuí and Prainha and between Itacuruçá and Guaratiba. When performed for the number of individuals per species, this analysis (Euclidean distance) revealed the presence of three groups: the first, formed by *M. mortensen* and *M. angustus*, the second by *P. laevidactylus*, *P. monilifer* and *M. soriatum*, and a third group by *M. roseum*, *P. armatus* and *P. brasiliensis*. Favorable environmental conditions of the Sepetiba Bay enabled the success of colonization of several porcelain species, which found a refuge and feeding environment in the and continental and outer zone of the island.

Key words: Distribution, diversity, porcelain, consolidated substrates.

1. INTRODUÇÃO

A caracterização de populações naturais tem sido considerada como de conhecimento básico, tendo duas importantes atribuições: 1) reunir a maior quantidade possível de informações para a preservação dos recursos naturais; 2) fornecer uma base teórica para a vigilância da biodiversidade marinha (VALENTI, 1984). Esta informação é essencial para o desenvolvimento da exploração e gestão ambiental na administração, a fim de permitir a manutenção da riqueza biológica (GONZÁLEZ-GURRIARÁN *et al.*, 1991).

Estudos sobre a diversidade bentônica revelam que a riqueza de espécies nos continentes aumenta drasticamente em direção ao Equador, sendo este gradiente menos óbvio no mar. Com relação aos mares profundos essas evidências parecem claras, mostrando um aumento da diversidade nos trópicos, pelo menos no Atlântico Norte. No entanto, com relação a mares rasos, tais evidências são táxon-específicas (LAMBSHEAD, 1993; VINCENT & CLARCK, 1995; ORMOND *et al.*, 1997).

O zoobentos forma um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais variados grupos zoológicos (SOARES-GOMES *et al.*, 2002). Dentre esses, destacam-se os crustáceos mesobentônicos, que vivem em espaços intersticiais dos grãos sedimentares e em pequenas fissuras de rochas, caso dos porcelanídeos.

A Família Porcellanidae está representada por 27 gêneros e cerca de 230 espécies (MELO, 1999). Destas, 48 espécies são encontradas no Atlântico ocidental, representando a terceira maior riqueza mundial desta família, estando a maioria delas concentrada na região do Caribe (WERDING *et al.*, 2003). Com relação ao litoral brasileiro, os porcelanídeos estão representados por sete gêneros: *Megalobrachium*, *Minyocerus*, *Pachycheles*, *Petrolisthes*, *Pisidia*, *Polyonyx* e *Porcellana*, sendo registradas 23 espécies, algumas delas restritas à região nordeste, como é o caso de *Pachycheles chacei* Haig, 1956, *Petrolisthes cessaci* (A. Milne Edwards, 1878) e *Petrolisthes rosariensis* Werding, 1978. Outras se limitam à região sudeste, como *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777) e *Pisidia brasiliensis* Haig, 1968, ou a região sul, como *Pachycheles chubutensis* Boschi, 1963 (MELO, 1999). No entanto, algumas espécies, principalmente aquelas de águas rasas ou que apresentam larga faixa de distribuição vertical, tendem a ocupar uma ampla faixa de distribuição geográfica, como é o caso de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (WERDING *et al.*, 2003).

O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das espécies de Porcellanidae que ocorrem nos substratos consolidados da Baía de Sepetiba, avaliar o padrão de distribuição das espécies e identificar as variáveis abióticas que influenciam esse padrão.

2. MATERIAL & MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A Baía de Sepetiba está localizada na região sudeste do território brasileiro, no sul do Estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22° 53'S e 23° 05'S e as longitudes 043° 35'W e 044° 03'W (Figura 1). Com um formato elipsoidal, compreende um corpo semifechado de águas salinas e salobras, apresentando um volume aproximado de $3,5 \times 10^9 \text{ m}^3$, uma área de 520 Km^2 e um perímetro de 170 Km. Sua largura e comprimento máximos atingidos são de 12,5 e 25 Km, respectivamente nos eixos norte-sul e leste-oeste (SEMADS, 2001).

A Baía está delimitada, à oeste, pela Baía da Ilha Grande, ao norte pela Serra do Mar, a leste pela planície de maré da Barra de Guaratiba e ao sul pela restinga da Marambaia. As ligações com o oceano se dão através de dois pontos, estando o principal localizado na região oeste da Baía, entre os cordões de ilhas que fazem limite com as Ilhas da Marambaia e Guaíba. A outra conexão, muito restrita, se localiza na extremidade leste da restinga, no canal de maré da Barra de Guaratiba. Esta região apresenta cerca de 55 praias continentais e 40 insulares, sendo composta por 49 ilhas e ilhotas, sendo as principais as de Itacuruçá, Madeira, Jaguanum e Guaíba (SEMADS, 2001).

A margem continental em razão da existência da Restinga e de algumas ilhas, caracteriza-se por ser uma zona de poucos batimentos, apresentando, portanto, um substrato principalmente lodoso, com formações de silte, argila e com poucas áreas de areia e cascalho. As praias são do tipo arenosas, lodo-pedregosas, de cascalhos ou a combinação destes vários tipos (ARAÚJO *et al.*, 1997).

A hidrologia dessa região é caracterizada por um regime de maré semidiurno com desigualdade diurna, apresentando duas preamares e duas baixa-mares de diferentes alturas. A maré penetra na Baía por um único canal e encontra um forte gradiente batimétrico, provocando uma diferença de fase significativa entre a embocadura e o fundo, o que reflete em maiores velocidades da corrente de maré (DHN, 1986). A ação dos ventos gera uma corrente superficial que forma células de circulação em forma de oito (BRÖNNIMANN *et al.*, 1981), que sofre, sazonalmente, uma forte influência de parcelas de água subantárticas derivadas da Corrente das Malvinas (STEVENSON *et al.*, 1998).

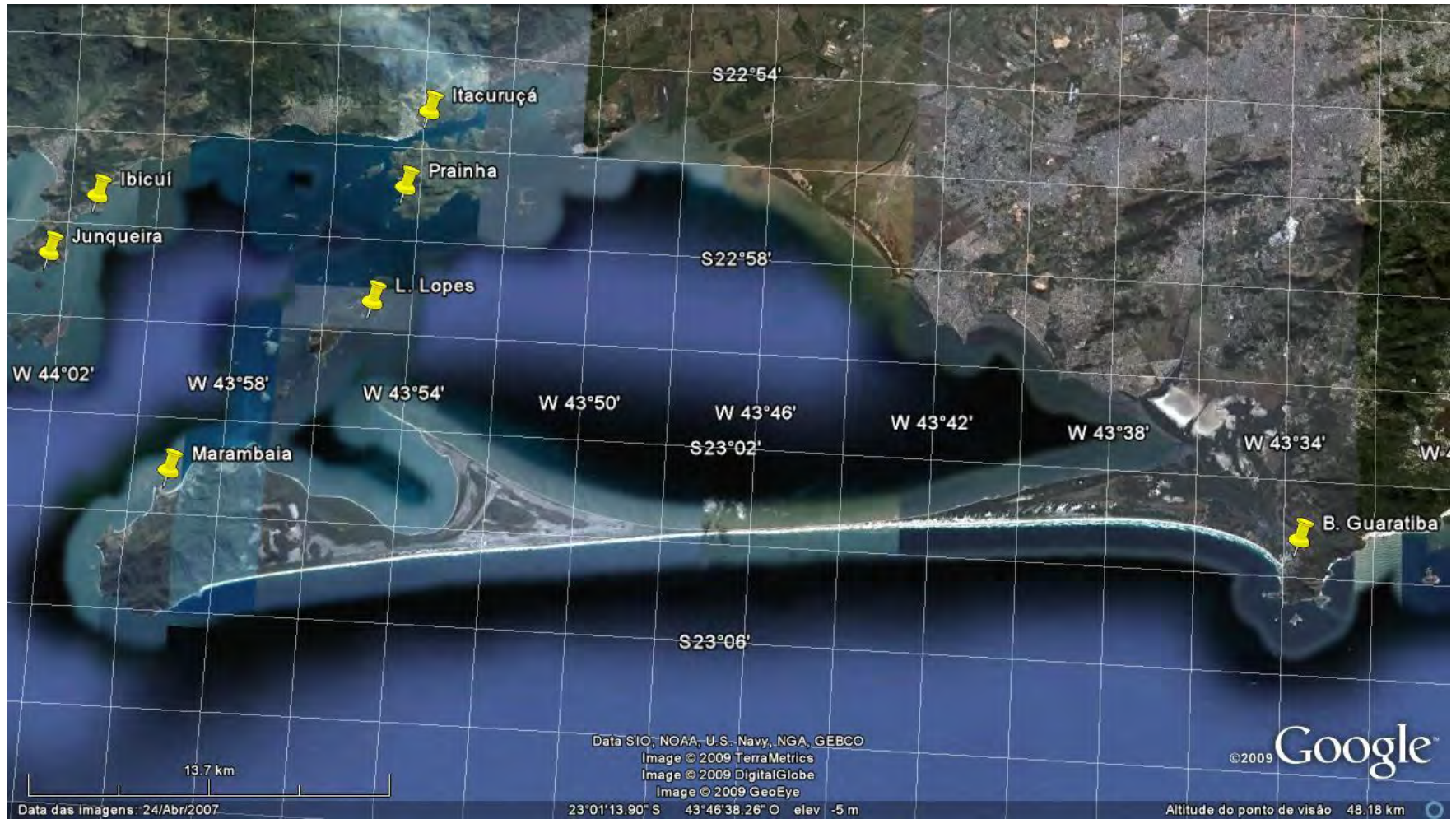


Figura 1. Baía de Sepetiba com indicação dos locais de amostragem.

2.2 História evolutiva

De origem lagunar, a Baía se formou a cerca de 3.500 anos atrás, quando se constituiu o cordão arenoso entre a Ilha da Marambaia e o continente. A formação desta restinga se iniciou quando o nível do mar se encontrava em níveis superiores aos atuais, propiciando a formação de um esporão projetado a partir do morro de Guaratiba para oeste. O acúmulo de sedimentos transportados pelas ondas e correntes marinhas, associadas à ação eólica sobre as áreas expostas, possibilitou o crescimento lateral e vertical do esporão, com a formação de dunas. Paralelamente, começaram a emergir coroas arenosas nas proximidades da Ilha da Marambaia, originando barras alongadas na direção oeste-leste, propiciando assim o aprisionamento de pequenos corpos d'água, que com o passar do tempo foram colmatados. A continuidade dos processos de assoreamento originou, finalmente, o fechamento da abertura central da restinga, unindo os esporões de leste e de oeste. Tais mudanças acabaram por acarretar uma alteração natural nas condições de circulação locais, obrigando, a abertura dos canais da Barra de Guaratiba (RONCARATI & BARROCAS, 1978).

2.3 Caracterização dos pontos de coleta

Os pontos de coleta foram selecionados de acordo com a granulometria do sedimento, a hidrodinâmica da água e a poluição do ambiente, sendo estabelecidos sete pontos, distribuídos entre os setores externo, intermediário e interno da Baía.

Setor Externo

Ponto 1: Ilha da Marambaia (Ponta do Zumbi)

Costão rochoso, substrato arenoso com pedras, cascalhos, seixos e matacões. Localizada fora do continente, apresenta-se como uma área desabrigada com batimentos e borrifos de água, abundante em detritos devido ao acúmulo de esgoto proveniente de residências e embarcações. A quantidade de metais pesados não é significativa (SEMA, 1998). A região do supralitoral não apresenta nenhum tipo de vegetação e a região superior do mesolitoral apresenta menor complexibilidade de elementos, sendo composta, basicamente, por pedregulhos e cascalho. A região intermediária do mesolitoral é marcada pela grande presença de substrato arenoso coberto por seixos, cascalhos e matacões. Enquanto a região inferior é a que apresenta maior complexibilidade, estando presentes elementos como areia, silte, argila e grande quantidade de pedras de tamanhos variados, apresentando em sua face superior grande quantidade de clorófitas como *Ulva* sp., enquanto a face inferior (em contato com a água) é caracterizada pela presença de poríferos, tubos de poliquetos e rodófitas (Figura 2).



Figura 2. Ilha da Marambaia, Baía de Sepetiba, RJ - 23° 03' 27'' S 43° 59' 17'' W.

Ponto 2: Praia de Junqueira (Mangaratiba)

Costão rochoso, substrato arenoso coberto por cascalho, seixos e matacões. Está localizada na entrada da Baía, sendo considerada uma área abrigada, sem batimentos e borrifos d' água, devido à proteção frontal da Ilha Guaíba, onde se localiza a empresa de mineração MBR (Minerações Brasileiras Reunidas). A região supralitoral é composta, unicamente, por gramíneas (Figura 3).



Figura 3. Praia de Junqueira, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 59' 53'' S 44° 02' 84'' W.

Ponto 3: Praia de Ibicuí (Mangaratiba)

Costão rochoso, substrato arenoso com pedras, cascalhos, seixos e matacões. Região continental, localizada na entrada da Baía e é considerada como área desabrigada, com batimentos e borrifos de água. Por ser uma área cercada de construções habitacionais apresenta abundante quantidade de detritos devido ao acúmulo de esgoto proveniente das residências do entorno. A região supralitoral não apresenta nenhum tipo de vegetação. A região superior do mesolitoral apresenta menor complexibilidade, sendo composta, basicamente, por areia e seixos, enquanto a região intermediária é composta por areia, grande quantidade de cascalho, pedregulhos e seixos. A região inferior do mesolitoral apresenta maior complexibilidade de elementos, sendo caracterizada pela grande quantidade de seixos e matacões que se assentam sobre a areia e o cascalho, pela presença de água e de clorófitas cobrindo essas pedras (Figura 4).



Figura 4. Praia de Ibicuí, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 57' 45'' S 44° 01' 72'' W.

Setor Intermediário

Ponto 4: Lage do Lopes

Localizada fora do continente, na área central da Baía, bem próxima à Ilha de Juguanum. Apresenta substrato arenoso, com grande quantidade de matacões, e seixos assentados sobre grande quantidade de cascalho e areia. Apresenta-se com grande quantidade de feófitas como *Sargassum* sp. na linha d' água, além de celenterados, moluscos e equinodermos sob as pedras. É considerada como área abrigada sem batimentos de água e com detritos deixados pela preamar. A quantidade de metais pesados não é significativa (SEMA, 1998) e neste ponto não há lançamento de esgoto (Figura 5).



Figura 5. Lage do Lopes, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 59' 23'' S 43° 54' 48'' W.

Ponto 5: Prainha (Ilha de Itacuruçá)

Costão rochoso, substrato areno-lodoso com grande quantidade de pedregulhos, seixos e matacões. Localiza-se na zona intermediária da Baía, sendo considerada uma área abrigada, sem batimentos de água. A região supralitoral é cercada de gramíneas e angiospermas, enquanto o mesolitoral superior caracteriza-se por grande quantidade de pedregulhos e seixos, o mesolitoral intermediário por grande quantidade de cascalho e seixos recobertos por clorófitas (*Ulva* sp.) e em sua face inferior por rodófitas (*Gracilaria* sp.). A região inferior do mesolitoral apresenta quantidades significantes de silte, argila, areia, água, matacões e seixos, apresentando estas pedras, face inferior praticamente lisa com pouca quantidade de poríferos (Figura 6).



Figura 6. Prainha (Ilha de Itacuruçá), Baía de Sepetiba, RJ - 22° 57' 14'' S 43° 54' 18'' W

Setor Interno

Ponto 6: Praia de Itacuruçá

Costão rochoso artificial, substrato areno-lodoso com seixos e cascalho, grande quantidade de silte e argila. Está localizada no continente, apresentando-se no interior da Baía, sendo considerada uma área abrigada, sem batimentos de água e apresentando abundância em detritos devido ao acúmulo de esgoto, provenientes de residências e embarcações (Figura 7).



Figura 7. Praia de Itacuruçá, Baía de Sepetiba, RJ - 22° 55' 32'' S 43° 54' 45'' W.

Ponto 7: Barra de Guaratiba

Pequeno costão rochoso de substrato lodo-pedregoso, localizado entre o manguezal e a praia. Este ponto pode ser considerado como a estreita saída à leste da Baía. É considerada uma área abrigada de águas rasas e calmas, devido ao final da faixa da restinga da Marambaia, localizada frontalmente a este ponto. A área recebe grande aporte de esgoto doméstico e de embarcações. O supralitoral é marcado pela presença de residências, sem nenhuma presença de vegetação, enquanto a região mesolitoral é composta por água, seixos e grande quantidade de argila (Figura 8).



Figura 8. Barra de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ - 23° 03' 10'' S 43° 33' 36'' W.

2.4 Coleta em campo

As coletas nos diversos setores da Baía de Sepetiba foram realizadas no período de janeiro/2005 a agosto/2007, durante as marés vazantes de sizígia, abrangendo os períodos seco e chuvoso. O período chuvoso para esta Baía compreende os meses de novembro a início de abril e o seco de abril a outubro (BARBIÉRE & KRONEMBERGER, 1994).

A Tabela 1 mostra o período de amostragem nos pontos pertencentes a cada setor e a totalidade de amostras realizadas.

Tabela 1. Cronograma de amostragem na Baía de Sepetiba e totalidade de amostras realizadas nas estações seca e chuvosa.

Setor	Pontos	Período/amostras	Seca (N)	Chuvosa (N)
Externo	Ilha da Marambaia	Abr/06 a Fev/07	4	4
	Junqueira	Jul/05	2	2
		Jan/06		
Jul/06				
Mar/07				
Ibicuí	Jul/2006 a Jul/07	6	6	
Intermediário	Lage do Lopes	Ago/05	2	2
		Out/05		
		Fev/05		
		Mar/07		
Prainha	Ago/2006 a Ago/2007	6	6	
Interno	Itacuruçá	Jan/05	2	2
		Mar/06		
		Jun/06		
		Set/06		
	Barra de Guaratiba	Mar/05	2	2
Abr/06				
Ago/06				
Mar/07				

Coletas manuais foram efetuadas nos substratos consolidados na zona intertidal, capturando-se os animais sob pedras, troncos, entre algas, conchas, ostras, esponjas, briozoários e entocados em frestas de matacões. Diferentes estratégias foram realizadas entre os pontos de coleta:

- a) Ilha da Marambaia – Uma transecção horizontal foi traçada paralela à linha d'água e perpendicularmente a esta foram determinados quatro biótopos para a realização das coletas, de modo a representar toda a região do médiolitoral. A CPUE foi de dois coletores em cada biótopo durante 15 minutos.
- b) Prainha e Ibicuí - Uma transecção vertical foi traçada perpendicularmente a linha d'água, sendo determinadas três faixas na zona intertidal, correspondentes a região de menor inundação, inundação intermediária e de maior inundação. Dentro de cada faixa foram dispostos aleatoriamente dois quadrados de 0,25 m².
- c) Junqueira, Lage do Lopes, Itacuruçá e Barra de Guaratiba - Uma transecção vertical foi traçada perpendicularmente a linha d'água, sendo também estabelecidas as três faixas da zona intertidal. A CPUE foi de dois coletores em cada faixa durante 30 minutos.

Variáveis abióticas, como temperatura da água, temperatura do ar e salinidade, foram registrados a cada amostragem. Os dados de precipitação acumulada (mensal) foram obtidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia – Rede Pluviométrica do CBMERJ).

Para a obtenção do sedimento foi utilizado um recipiente de polietileno, sendo recolhidas 10 amostras de sedimento superficial das três faixas da zona intertidal de cada ponto de coleta. Após a homogeneização das amostras foi retirada uma parcela de aproximadamente 200g para a análise granulométrica e dos teores de carbono orgânico e fósforo total, tendo sido realizadas três amostragens em cada área de estudo.

Os animais capturados foram colocados em recipientes plásticos, etiquetados e levados para o laboratório da Estação de Biologia Marinha (EBM) da UFRRJ, em Itacuruçá/RJ.

2.5 Tratamento das amostras

No laboratório, os animais foram congelados para posterior processamento. Após a triagem os espécimes foram identificados de acordo com Melo (1999) e separados por sexo. A mensuração do comprimento da carapaça (CC) foi realizada, utilizando-se um paquímetro com 0,01 mm de precisão, sendo os indivíduos menores, medidos sob microscópio estereoscópico com ocular de medição. Após a mensuração os indivíduos foram fixados em formalina a 10%, sendo, posteriormente, conservados em álcool 70 % e depositados na coleção do Instituto de Biologia da UFRRJ.

A análise granulométrica, também chamada de análise textural, visou determinar qual a distribuição por diâmetro das partículas do sedimento. Todas as amostras foram secas ao ar livre e à sombra. Após a secagem, as amostras (200g cada) foram peneiradas em um aparelho tamizador durante 15 minutos. Foi utilizado um total de 6 peneiras com aberturas de malhas de 2,0 mm, 1,0 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,09 mm e 0,063 mm, que correspondem respectivamente a frações de grãos dos tipos muito grosso, grosso, médio, fino, muito fino e finíssimo, sendo posteriormente convertidos para a escala phi. Para a classificação do sedimento de cada setor foi utilizado o programa Sysgran 2.2.

Para análise química do sedimento foram empregadas as seguintes técnicas: método volumétrico pelo bicromato de potássio para o teor (%) de matéria orgânica e a técnica de

espectrofotometria, com adaptações, para uso com extratos de resina em cloreto de sódio, para o teor de fósforo total (mg/l) (EMBRAPA, 1997).

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Variáveis abióticas

A comparação dos registros de temperaturas, salinidade e precipitação acumulada entre os setores foi realizada através da análise de variância (ANOVA, $\alpha= 0,05$), complementada pelo teste de Tukey ($\alpha= 0,05$). Enquanto para a comparação sazonal dessas variáveis dentro de cada setor utilizou-se o teste *t* de Student ($\alpha= 0,05$).

Para verificar a coerência da setorização proposta *a priori* todas as variáveis, incluindo as do sedimento, foram analisadas de forma exploratória através de uma análise de componentes principais, utilizando-se os dados transformados em escala logarítmica (Log_{10}).

2.6.2 Levantamento e distribuição das espécies

Diferenças setoriais para o tamanho médio das espécies mais frequentes foram testadas com testes não paramétricos de Kruskal-Wallis ($\alpha= 0,05$), no caso de *P. armatus*, e Mann-Whitney ($\alpha= 0,05$), para *P. brasiliensis* e *M. roseum*.

O Índice de constância de cada espécie foi calculado para os sete pontos de estudo. A constância das espécies foi determinada de acordo com DAJOZ (1983), sendo separadas nas seguintes categorias:

- espécies constantes (Co): presentes em mais de 50% das coletas;
- espécies acessórias (Ac): presentes em 25% a 50% das coletas;
- espécies acidentais (Ad): presentes em menos de 25% das coletas.

O Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para a comparação sazonal da frequência relativa das espécies.

2.6.3 Influência das variáveis abióticas

Para avaliar a influência dos parâmetros físicos do sedimento e dos demais parâmetros ambientais (temperatura da água, salinidade, precipitação acumulada), e a interação destes nos padrões de estrutura e distribuição das espécies de porcelanídeos, foi realizada a análise de correspondência canônica (ACC) através do programa estatístico CANOCO FOR WINDOWS 4.0. Esta análise mede a associação entre as espécies e o ambiente através de autovalores, os quais dão uma idéia de quanto da variação das espécies pode ser explicado pelas variáveis ambientais

O grau de dependência entre a distribuição das espécies de porcelanídeos para com as variáveis químicas do sedimento foi avaliado através do índice de correlação de Spearman ($\alpha= 0,05$).

2.6.4 Diversidade, Dominância e Equitatividade

Para avaliar a biodiversidade de porcelanídeos nos setores da Baía de Sepetiba e nos pontos pertencentes a cada um desses setores foram utilizados os seguintes descritores ecológicos:

a) Diversidade de Shannon-Weaner: $H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$

Onde: s = número de espécies; p_i = a proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

b) Equitabilidade de Pielou: $J' = H' \div H' \text{máx}$

Onde: H' = índice de diversidade calculado acima; $H' \text{máx}$ é dado pela fórmula: $H' \text{máx} = \log_{10} K$, onde K = número de espécies presentes na amostra.

c) Dominância de Simpson: $D = \sum (n_i (n_i - 1) / (N (N - 1)))$

Onde: n_i = número de indivíduos de cada espécie; N = número de todos os indivíduos da amostra.

A comparação da diversidade entre os setores e entre os pontos de coleta foi realizada pelo teste *t* de Student ($\alpha = 0,05$).

Para avaliar a existência de correlação entre o número de espécies e o número de indivíduos amostrados em cada ponto de estudo, foi utilizado o teste de correlação de Pearson ($\alpha = 0,05$).

O grau de similaridade entre os pontos de estudo foi avaliado pela Análise de Cluster (Índice de Jaccard), no que se refere à composição específica (espécies).

A similaridade entre os padrões de abundância (número de indivíduos) das espécies foi avaliada pela Análise de Cluster (Distância Euclidiana).

Os descritores ecológicos foram calculados pelo software PAST 1.89 (HAMMER *et al.* 2001).

As estatísticas univariadas e multivariadas mencionadas neste estudo foram realizadas através do software STATISTICA 7.1.

3. RESULTADOS

3.1 Variáveis abióticas

A temperatura do ar na Baía de Sepetiba durante o período de estudo variou de 18,2 a 31°C, obtendo-se média de $24,3 \pm 2,6^\circ\text{C}$. A menor temperatura média foi registrada no setor intermediário da Baía ($23,1 \pm 2,7^\circ\text{C}$) e a maior no setor interno ($26,0 \pm 1,9^\circ\text{C}$) ($p = 0,0073$), enquanto o setor externo não diferiu dos demais ($24,4 \pm 2,4^\circ\text{C}$). Não foram observadas diferenças sazonais em nenhum dos setores (Teste t ; $p > 0,05$) (Tabela 2; Figura 9A).

A temperatura da água da Baía variou de 17,1 a 29,0°C, registrando-se média de $24,3 \pm 2,8^\circ\text{C}$. Esta variável mostrou-se praticamente constante entre os setores ($p = 0,4765$), sendo registrada média de $24,2 \pm 2,4^\circ\text{C}$ no setor externo e de $23,8 \pm 3,5$ e $25,4 \pm 2,7^\circ\text{C}$, respectivamente, nos setores intermediário e interno, encontrando-se na entrada da Baía águas mais quentes durante a estação chuvosa ($p = 0,0137$) (Tabela 2; Figura 9 B).

Durante o período de coleta a salinidade da Baía variou de 28 a 35, registrando-se média de $33,5 \pm 1,4$. Não foram verificadas diferenças entre os setores ($p = 0,6392$), apresentado o externo, salinidade média de $33,7 \pm 1,6$, o intermediário $33,3 \pm 1,3$ e o interno $33,5 \pm 1,2$, ocorrendo maior variação no setor externo. Somente o setor intermediário apresentou diferentes concentrações de sais entre as estações seca e chuvosa ($p = 0,0037$) (Tabela 2; Figura 9 C).

A precipitação acumulada variou de 18 a 345 mm, sendo essa amplitude mínima registrada no setor interno e a máxima no setor externo da Baía. A precipitação média no setor externo foi de $125,7 \pm 81,7$ mm, no intermediário $93,7 \pm 76,0$ mm e no setor interno $112,9 \pm 76,1$ mm. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre esses setores ($p = 0,4355$). Apesar da alta pluviosidade na estação chuvosa, principalmente no setor externo, não se constatou diferença sazonal dentro dos setores ($p > 0,05$) (Tabela 2; Figura 9 D).

Tabela 2. Valores sazonais das variáveis abióticas registradas na Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

Setor	Temperatura do ar (°C)		Temperatura da água (°C)		Salinidade		Precipitação (mm)	
	Seca	chuvosa	seca	chuvosa	seca	chuvosa	seca	chuvosa
Externo								
Mínimo	20,2	20,2	19,0	21,5	32	28	24,8	30,4
Máximo	31	28,2	29,0	28,0	35	35	345	270
Média ± DP	25,1 ± 3,1	24,1 ± 2,3	23,1 ± 2,9	25,5 ± 2,0	34 ± 1,0	33,2 ± 2,0	111,0 ± 85,1	158,9 ± 89,1
Intermediário								
Mínimo	18,2	23	17,1	22	33	31	24,8	30,4
Máximo	26	27,1	27,5	28,5	35	34	160,8	271
Média ± DP	22,1 ± 3,1	24,3 ± 1,5	22,2 ± 3,7	25,3 ± 2,4	34,0 ± 1,0	32,3 ± 1,0	74,9 ± 51,0	117,8 ± 98,9
Interno								
Mínimo	22,5	25	20	24	33	32	22	18
Máximo	28	27,5	28	28	35	35	189	200
Média ± DP	25,9 ± 2,7	26,1 ± 1,0	24,8 ± 3,6	26,0 ± 1,8	34,0 ± 0,8	33,0 ± 1,4	92,0 ± 73,7	133,9 ± 83,0

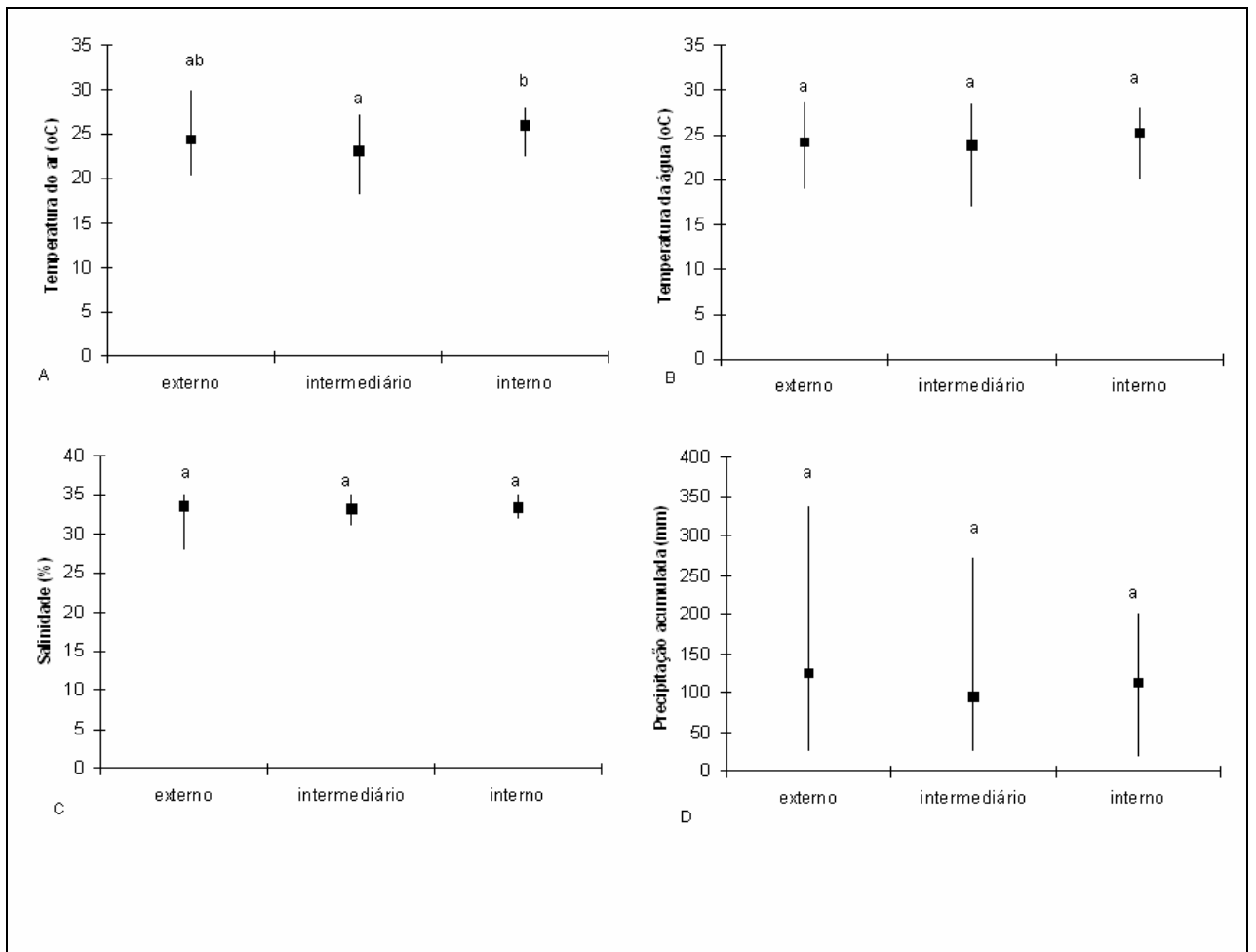


Figura 9. Valores médios, mínimos e máximos da temperatura do ar (A), da temperatura da água de superfície (B), salinidade (C) e precipitação acumulada (D) nos setores da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

Em geral os sedimentos amostrados no intertidal da Baía de Sepetiba foram compostos predominantemente por areias ($76,1 \pm 13,1\%$) e cascalho ($22,5 \pm 12,8\%$). As diferentes frações granulométricas apresentaram certa diferenciação entre os setores da Baía. A fração de cascalho mostrou contribuição nos três setores estudados, sendo a média do setor externo de $18,7 \pm 3,8\%$, do intermediário $24,9 \pm 11,2\%$ e do setor interno $25,7 \pm 10,2\%$. A maior contribuição de areia grossa se deu no setor externo ($40,8 \pm 6,7\%$) e a menor no setor interno ($12,0 \pm 0,2\%$), enquanto a fração de areia média foi maior neste último setor da Baía ($41,6 \pm 25,5\%$). Apesar de uma menor contribuição do sedimento fino (areia muito fina e silte/argila), este apresentou maior percentual nas praias do setor interno, com $7,1 \pm 3,5\%$ de areia muito fina e $2,5 \pm 0,1\%$ de silte/argila. No entanto, em algumas praias do setor externo as frações de silte/argila contribuíram com $1,6 \pm 0,6\%$ (Figura 10).

De um modo geral houve um maior grau de seleção dos grãos no setor intermediário (0,722 F), dominados por cascalho e areia muito grossa. Os sedimentos mais heterogêneos foram coletados no setor interno, sendo formados por uma mistura de cascalho, areia grossa, areia média e areia siltica.

Os teores de carbono orgânico apresentaram uma elevação na zona intermediária da Baía ($0,64 \text{ mg/l}$), especialmente devido às amostragens da Lage do Lopes, decrescendo na zona interna ($0,32 \text{ mg/l}$), nas amostragens de Itacuruçá, e voltando a se elevar em Guaratiba (Figura 11 A). Elevados teores de fósforo foram observados no setor interno ($5,5 \text{ mg/l}$) e no externo ($4,0 \text{ mg/l}$), devido especialmente às amostragens de Itacuruçá e da Ilha da Marambaia, respectivamente (Figura 11 B).

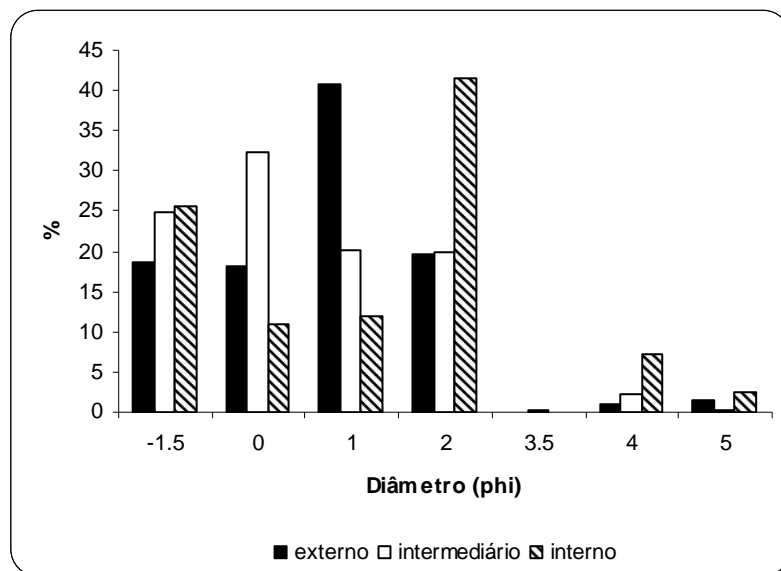


Figura 10. Percentual das frações granulométricas na escala de Phi (F) encontradas nos setores da Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. -1,5 = cascalho; 0 = areia muito grossa; 1= areia grossa; 2= areia média; 3,5 = areia fina; 4 = areia muito fina; 5 = silte/argila.

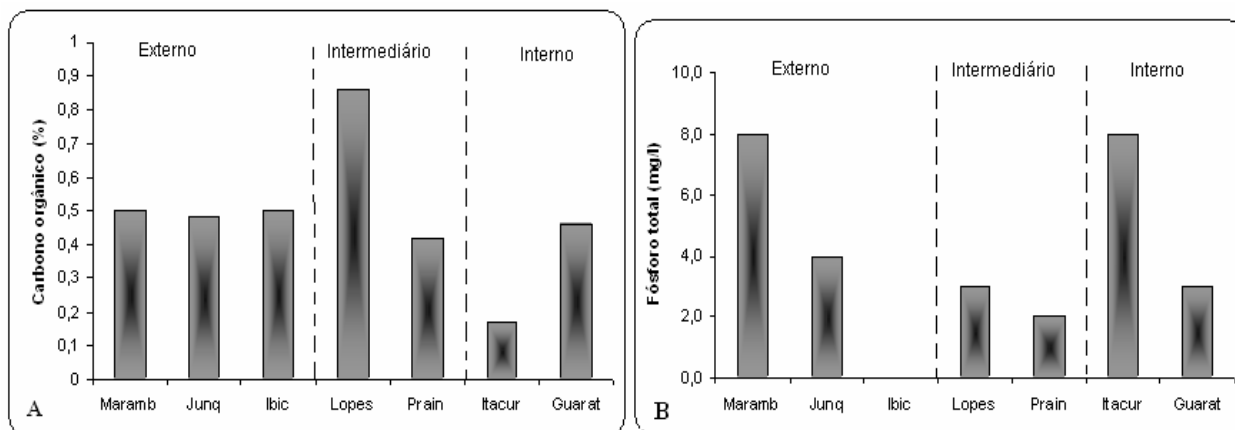


Figura 11. Percentual de carbono orgânico (A) e de fósforo total (B) nos diversos pontos de coleta da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. Maramb= Marambaia (ponto 1); Junq= Junqueira (ponto 2); Ibic= Ibicuí (ponto 3); Lopes= Lage do Lopes (ponto 4); Prain= Prainha (ponto 5); Itacur.= Itacuruçá (ponto 6); Guarat= Barra de Guaratiba (ponto 7).

A análise dos componentes principais (ACP) também atestou a autenticidade dos padrões sedimentológicos acima descritos. Os eixos fatoriais 1 e 2 foram responsáveis por 30,2% e 26,5% da variância dos dados, respectivamente (Tabela 3). O fósforo total e as frações de silte/argila mostraram correlação positiva com o eixo 1, onde foram encontradas grandes quantidades de pontos simbolizando os setores externo (1) e interno (3). Contrariamente, cascalho e areia média mostraram-se negativamente correlacionadas a este eixo, estando tais frações granulométricas relacionadas ao setor intermediário da Baía (2). O eixo 2 apresentou maior contribuição de areia, sendo encontrada uma correlação positiva com a fração grossa, relacionando-se aos pontos que simbolizam os setores externo (1) e intermediário (2). Enquanto a fração fina mostrou correlação negativa com este eixo, estando relacionada ao setor interno da Baía (3) (Figura 12).

Tabela 3. Análise dos componentes principais (ACP). Correlação das variáveis abióticas registradas nos setores da Baía de Sepetiba, RJ, com os eixos 1 e 2.

Variáveis	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura da água	0,386523	-0,198849
Salinidade	0,424664	0,222756
Precipitação	-0,017904	-0,261539
Areia grossa	0,388559	0,812231*
Areia média	-0,784875*	-0,538282
Areia fina	-0,153599	-0,885589*
Cascalho	-0,867120*	0,032326
Silte/argila	0,585088*	-0,639202
Carbono orgânico	-0,546390	0,169140
Fósforo	0,709716*	-0,566555

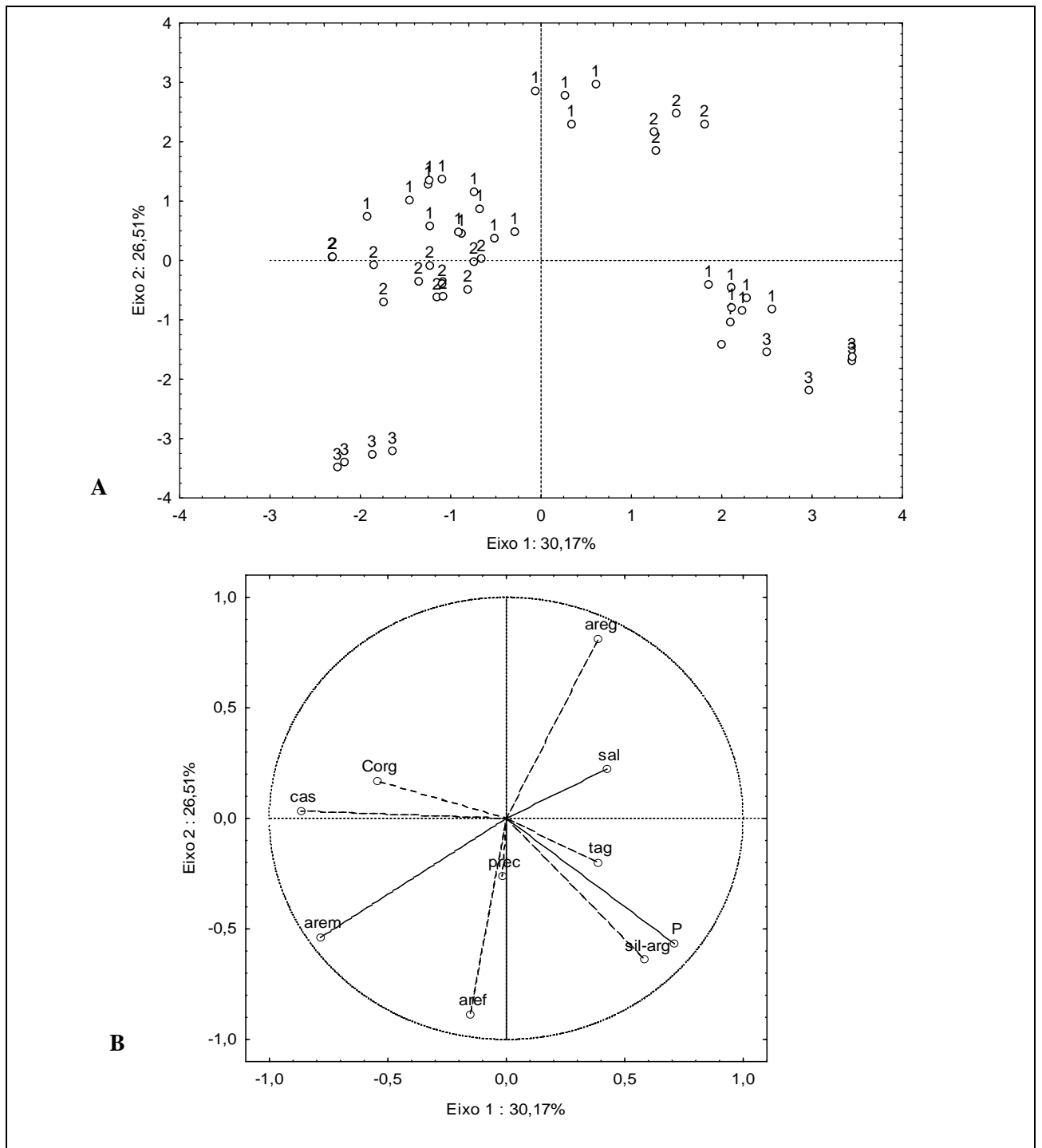


Figura 12. Análise dos componentes principais (ACP). Projeção dos casos em relação as variáveis abióticas (A); e projeção das variáveis abióticas (B) sobre o eixo-plano (1 x 2). 1= setor externo; 2= setor intermediário; 3= setor interno; Corg= carbono orgânico; P= fósforo; cas= cascalho; areg= areia grossa; arem= areia média; aref= areia fina; sil-arg= silte e argila; prec= precipitação; sal= salinidade; tag= temperatura da água;

3.2. Levantamento e distribuição das espécies

Durante o período de estudo foram capturados 3.389 exemplares da Família Porcellanidae Haworth, 1825. Dos 5 gêneros abrangidos neste estudo, *Pisidia* foi proposto por Leach (1820) e os demais por Stimpson (1858): *Megalobrachium*, *Minyocerus*, *Pachycheles* e *Petrolisthes*. Oito diferentes espécies de porcelanídeos foram registradas na Baía de Sepetiba: *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900), *Megalobrachium soriatum* (Say, 1818), *Megalobrachium mortenseni* Haig, 1962, *Minyocerus angustus* (Dana, 1852), *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, 1892; *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852), *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) e *Pisidia brasiliensis* Haig, 1968 (Figura 13-20).



Figura 13. *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900).

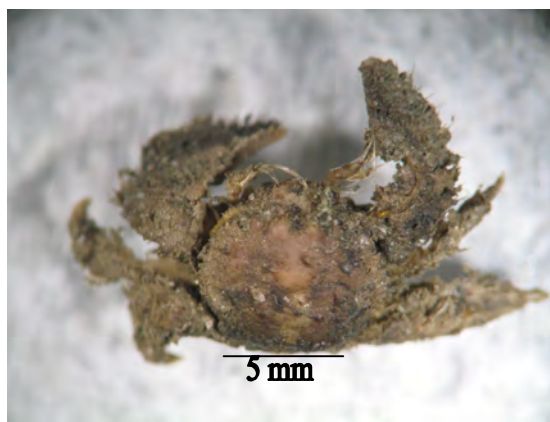


Figura 14. *Megalobrachium soriatum* (Say, 1818).



Figura 15. *Megalobrachium mortenseni* Haig, 1962.



Figura 16. *Minyocerus angustus* (Dana, 1852).

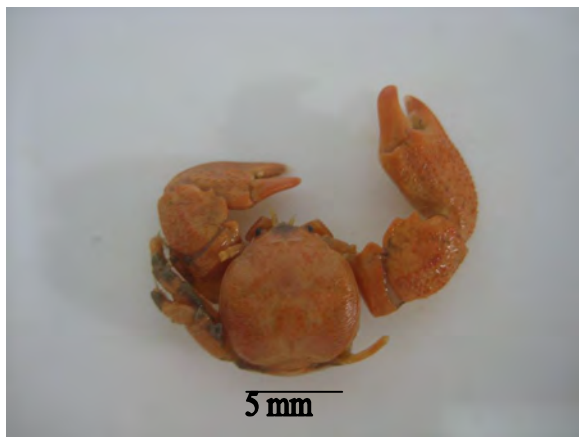


Figura 17. *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, 1892.



Figura 18. *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852).



Figura 19. *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850).



Figura 20. *Pisidia brasiliensis* Haig, 1968.

Com exceção de *P. armatus*, encontrado ao longo de toda a faixa intertidal, as demais espécies de porcelanídeos habitaram exclusivamente o intertidal inferior desta Baía.

Na Tabela 4 são apresentados as espécies e o número de exemplares capturados em cada ponto de coleta. Algumas espécies apresentaram uma estreita faixa de distribuição, (*P. laevidactylus*, *P. monilifer*, *M. mortenseni*, *M. angustus* e *M. soriatum*), enquanto outras estiveram presentes, senão em todas, como é o caso de *P. armatus*, na grande maioria das áreas monitoradas (*M. roseum* e *P. brasiliensis*). *Petrolisthes armatus* apresentou-se como a espécie mais abundante, com tendência a atingir tamanhos maiores em direção ao setor interno da Baía (Kruskall-Wallis, $p= 0,0000$) (Tabela 3; Figura 21). Contrariamente, *M. roseum*, *P. brasiliensis* e *P. laevidactylus* atingiram tamanhos maiores em direção ao setor externo da Baía (Kruskall-Wallis, $p= 0,0000$), como nas praias de Ibicuí e Junqueira (Tabela 4).

Durante o período de estudo *P. armatus* e *M. roseum* foram as espécies mais freqüentes no setor externo, ocorrendo a redução desta última em direção ao setor intermediário. O setor interno foi unicamente ocupado por *P. armatus* (Tabela 5).

Tabela 4. Frequência de ocorrência e comparação espacial do comprimento da carapaça (CC) das espécies de porcelanídeos capturados na Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí, P4. Lopes, P5. Prainha, P6. Itacuruçá, P7. Guaratiba. Letras diferentes representam diferenças significativas em relação ao tamanho dos porcelanídeos em cada área amostrada ($p < 0,05$).

Espécies	Pontos	N	N total de amostras	Mínimo CC (mm)	Máximo CC (mm)	Mediana CC (mm)
<i>P. armatus</i>	P1	1290	8	1,74	13,18	5,68a
	P2	116	4	1,64	13,7	6,51a
	P3	384	12	1,2	12,03	5,96a
	P4	111	4	2,98	13,14	7,23b
	P5	779	12	1,43	14,0	6,93b
	P6	148	4	3,08	12,7	8,21c
	P7	44	4	2,75	12,0	9,17c
<i>M. roseum</i>	P1	79	8	1,67	6,96	4,57a
	P2	3	4	3,62	4,77	4,07ab
	P3	46	12	2,1	6,93	5,3b
	P4	3	4	4,49	6,68	6,43ab
	P5	11	12	2,9	5,88	5,2ab
<i>P. brasiliensis</i>	P1	270	8	1,71	5,43	3,66a
	P2	22	4	3,77	5,54	4,80b
	P3	5	12	1,9	3,86	3,0c
	P4	13	4	3,14	4,69	4,07d
	P5	17	12	3,5	5,08	4,21d
<i>P. laevidactylus</i>	P1	16	8	2,57	10,07	4,19a
	P2	20	4	4,62	10,95	8,12b
	P3	3	12	4,69	12,08	9,47ab
<i>P. monilifer</i>	P1	2	8	4,66	8,23	5,83a
	P2	2	4	3,46	4,23	4,0a
<i>M. mortenseni</i>	P4	2	4	6,0	6,17	6,38
<i>M. angustus</i>	P4	2	4	2,3	3,4	4,25
<i>M. soriatum</i>	P1	1	8	3,67	3,67	----

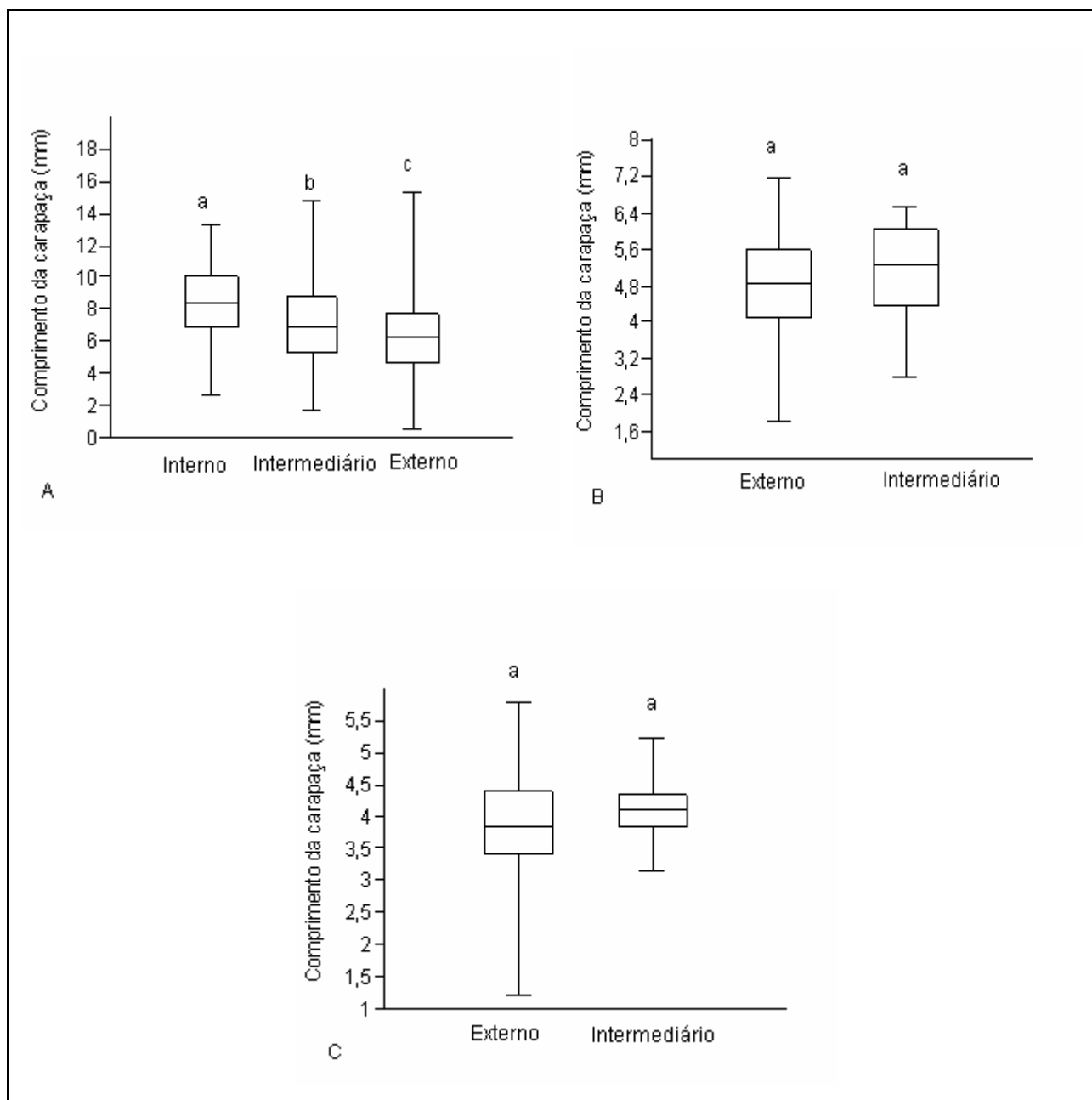


Figura 21. Comprimento médio, mínimo e máximo da carapaça dos porcelanídeos que habitam os distintos setores da Baía de Sepetiba (externo, intermediário e interno), RJ. (A= *Petrolisthes armatus*; B= *Megalobrachium roseum*; C= *Pisidia brasiliensis*). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao tamanho das espécies entre os setores ($p < 0,05$).

Tabela 5. Constância das espécies de porcelanídeos em cada setor da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

Espécies	Constância (%)		
	Setor externo	Setor intermediário	Setor interno
<i>P. armatus</i>	100,0	100,0	100,0
<i>M. roseum</i>	62,5	31,3	0
<i>P. brasiliensis</i>	45,8	25,0	0
<i>P. laevidactylus</i>	20,8	0	0
<i>P. monilifer</i>	8,3	0	0
<i>M. mortenseni</i>	0	6,25	0
<i>M. angustus</i>	0	6,25	0
<i>M. soriatum</i>	4,17	0	0

Em relação à constância de porcelanídeos entre os setores da Baía de Sepetiba, verificou-se que os representantes desta família apresentaram ocorrência constante no setor externo (58,3 %) e acessória no intermediário (50%). Contrariamente, no setor interno, a ocorrência desta família mostrou-se acidental (12,5%) (Tabela 5).

Dentre os diversos pontos de coleta monitorados, a Ilha da Marambaia (75%), a Praia de Junqueira (62,5%) e a Lage do Lopes (62,5%), apresentaram-se como áreas de ocorrência constante de porcelanídeos (Tabela 6).

Com relação à ocorrência das espécies, verificou-se que *P. armatus* foi considerada constante em todos os pontos de coleta, enquanto *M. roseum* foi constante na Ilha da Marambaia e em Ibicuí, sendo considerada acessória em Junqueira e nos pontos referentes ao setor intermediário. *Pisidia brasiliensis* foi considerada constante somente na Ilha da Marambaia, sendo nos demais pontos considerada acessória ou acidental (Prainha). Tanto *M. roseum* quanto *P. brasiliensis*, foram comumente encontradas em associação com poríferos e algas calcárias, incrustadas sob as pedras. As espécies *M. soriatum*, *M. mortenseni*, *M. angustus* *P. laevidactylus* e *P. monilifer* apresentaram uma restrita ocorrência na Baía, sendo a primeira e a última acidentais na Ilha da Marambaia (Tabela 6). A espécie acessória *M. angustus* foi encontrado em interação comensal com o equinodermo asteróide *Luidia senegalensis*.

As áreas do setor intermediário e externo apresentaram um maior número de indivíduos durante a estação seca (X^2 ; $p < 0,05$), com exceção de Ibicuí e da Lage do Lopes. A distribuição sazonal específica revelou que a população de *P. armatus*, localizada entre os setores intermediário (Lage do Lopes) e externo (Ibicuí), foi mais abundante durante a estação chuvosa ($p < 0,05$). Entretanto, um padrão inverso foi notado nas proximidades do setor interno (Prainha; $p < 0,05$). Populações de *P. brasiliensis* e *P. laevidactylus* das áreas pertencentes ao setor externo

da Baía apresentaram um maior número de indivíduos durante a estação seca ($p < 0,05$). Entretanto, na zona intermediária (Lage do Lopes) as maiores freqüências de *P. brasiliensis* ocorreram durante a estação chuvosa (Tabela 7).

Tabela 6. Constância das espécies de porcelanídeos capturadas nos pontos de coleta de cada setor (externo, intermediário e interno) da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. Externo: P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí; Intermediário: P4. Lopes, P5. Prainha; Interno: P6. Itacuruçá, P7. Guaratiba.

Espécies	Constância (%)						
	Externo			Intermediário		Interno	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<i>P. armatus</i>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>M. roseum</i>	75.0	50.0	58.3	50.0	25.0	0	0
<i>P. brasiliensis</i>	75.0	25.0	33.3	25.0	16.6	0	0
<i>P. laevidactylus</i>	37.5	25.0	0	0	0	0	0
<i>P. monilifer</i>	12.5	25.0	0	0	0	0	0
<i>M. mortenseni</i>	0	0	0	25.0	0	0	0
<i>M. angustus</i>	0	0	0	25.0	0	0	0
<i>M. soriatum</i>	12.5	0	0	0	0	0	0
Porcellanidae (pontos)	75,0	62,5	37,5	62,5	37,5	12,5	12,5
Porcellanidade (setores)		58,3		50,0		12,5	

Tabela 7. Frequência absoluta das espécies de porcelanídeos capturadas nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, nas estações seca e chuvosa, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. P1. Marambaia, P2. Junqueira, P3. Ibicuí, P4. Lopes, P5. Prainha, P6. Itacuruçá, P7. Barra de Guaratiba. (*) Diferença significativa do número de indivíduos de cada espécie entre as estações em cada ponto de amostragem (X^2 ; $p < 0,05$).

Espécies	Estação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
<i>P. armatus</i>	Seca	498	64	140	26	454*	76	13	1258
	Chuvosa	425	52	244*	85*	325	72	31	1203
<i>M. roseum</i>	Seca	32	2	33	2	7	0	0	76
	Chuvosa	47	1	13	1	4	0	0	66
<i>P. brasiliensis</i>	Seca	195*	22*	4	0	12	0	0	233
	Chuvosa	75	0	1	13*	5	0	0	94
<i>P. laevidactylus</i>	Seca	12	20*	0	0	0	0	0	32
	Chuvosa	4	0	0	0	0	0	0	4
<i>P. monilifer</i>	Seca	0	2	0	0	0	0	0	2
	Chuvosa	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>M. mortensæi</i>	Seca	0	0	0	2	0	0	0	2
	Chuvosa	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>M. angustus</i>	Seca	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chuvosa	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>M. soriatum</i>	Seca	0	0	0	0	0	0	0	0
	Chuvosa	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	Seca	737*	110*	177	30	473*	76	13	1616
	Chuvosa	554	53	258	101*	334	72	31	1403

3.3 Influência das variáveis abióticas

A análise de correspondência canônica (ACC) mostrou para os dois primeiros eixos autovalores de 0,313 e 0,187, explicando, respectivamente, 49 e 29 % da variância total. A correlação entre as variáveis abióticas e as espécies foi de 0,666 para o eixo 1 e 0,679 para o eixo 2, refletindo a importância de cada variável na composição das espécies. O eixo 1 correspondeu, principalmente aos gradientes de areia e cascalho, observando-se uma correlação positiva com esta primeira variável e negativa com a segunda. Enquanto o eixo 2, esteve negativamente correlacionado com a precipitação acumulada (Tabelas 8 e 9). A presença de um diminuto vetor para a salinidade, indicou uma menor influência deste fator na composição das espécies (Figura 22).

As espécies *M. roseum* e *M. soriatum* mostraram-se positivamente correlacionadas com a fração de cascalho e negativamente correlacionadas com a areia. Enquanto *M. mortenseni* e *M. angustus* estiveram negativamente correlacionados com as frações mais finas do sedimento (silte/argila). *Pisidia brasiliensis* apresentou correlação positiva não somente com o sedimento fino, bem como com a precipitação acumulada, enquanto as duas espécies de *Pachycheles* mostraram-se positivamente correlacionadas com a temperatura e com o sedimento arenoso (Figura 22). A espécie *P. armatus* foi descartada do espaço bidimensional da CCA, sugerindo que esta possa ser caracterizada como uma espécie euriécia e euritópica, atestando uma alta capacidade em povoar ambientes com grandes variações entre os fatores abióticos testados, o que permite sua ampla distribuição na Baía de Sepetiba.

As variáveis químicas do sedimento demonstraram influenciar a distribuição de *M. roseum* e *P. laevidactylus*, estando estas positivamente correlacionadas com os teores de carbono orgânico ($p = 0,0042$) e fósforo ($p = 0,0134$), respectivamente.

Tabela 8. Autovalores e percentuais das variáveis obtidas na análise de correspondência canônica (ACC).

	Eixo 1	Eixo 2
Autovalores	0,313	0,187
Percentagem acumulada da variação das espécies	21,2	33,9
Percentagem acumulada da relação espécie/ambiente	49,0	78,3
Correlação espécie/ambiente	0,666	0,679

Tabela 9. Valores de correlação das variáveis abióticas com os eixos.

Variáveis abióticas	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura da água	0,2581	-0,2426
Salinidade	0,1677	-0,0343
Precipitação acumulada	-0,1936	-0,4779
Cascalho	-0,3953	0,1053
Areia	0,4665	-0,1179
Silte/argila	-0,2888	-0,0984

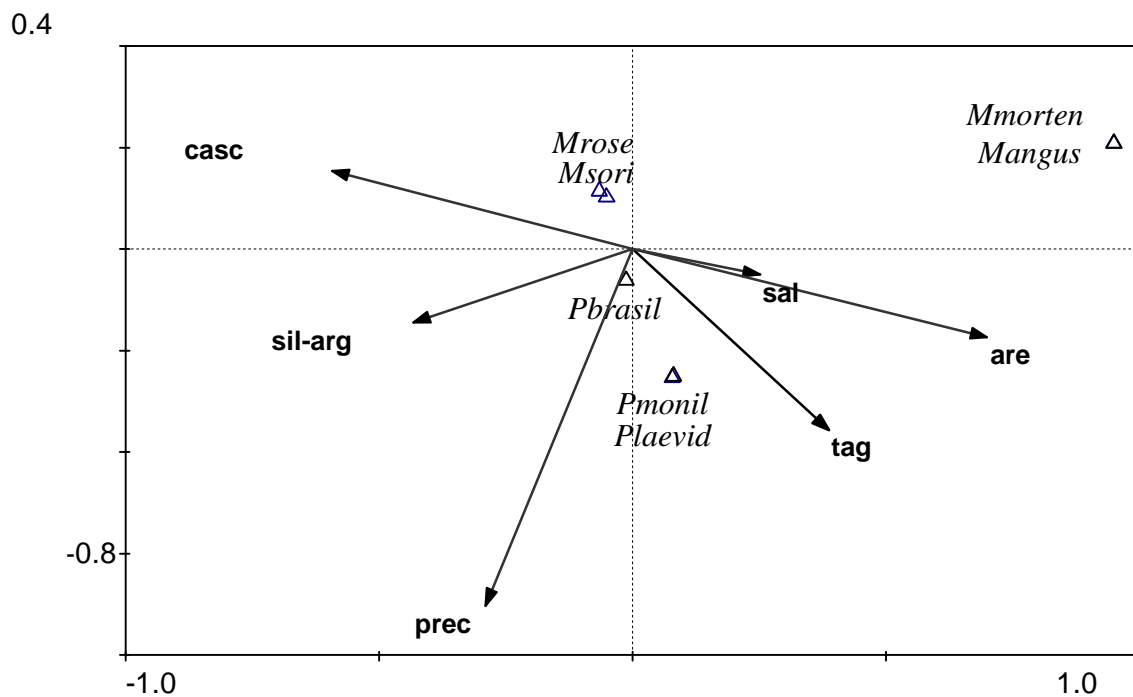


Figura 22. Análise de correspondência canônica (ACC) entre as espécies de Porcelanidae da Baía de Sepetiba, RJ. Casc = cascalho; sil-arg = silte-argila; are = areia; sal = salinidade; prec = precipitação; tag = temperatura da água; Mrose = *M. roseum*; Msori = *M. soriatum*; Mmorten = *M. mortenseni*; Mangus = *M. angustus*; Pbrasil = *P. brasiliensis*; Pmonil = *P. monilifer*; Plaavid = *P. laevidactylus*.

3.4 Diversidade, Dominância e Equitatividade

Uma maior diversidade, e conseqüente maior equitatividade, foram observadas no setor externo da Baía de Sepetiba, diferindo significativamente do índice registrado no setor intermediário ($t= 10,78$; $p= 0,0000$), enquanto a nulidade deste índice foi registrada no setor interno (Tabela 10). Contrariamente, os maiores índices de dominância direcionaram-se ao interior da Baía, desde a Prainha até a Barra de Guaratiba. O costão de Junqueira contribuiu para a maior diversidade do setor externo, apresentando índice superior ao de Ibicuí ($t= 5,85$; $p= 0,0000$) e da Ilha da Marambaia ($t= 3,80$; $p= 0,0001$), enquanto a Laje do Lopes apresentou a maior diversidade do setor intermediário ($p= 0,0005$) (Tabela 10 e Figura 23).

A análise de correlação de Pearson não encontrou significância entre o número de indivíduos capturados e o número de espécies ocorrentes em cada local ($r= 0.5562$; $p= 0.1947$) (Figura 24).

Observando-se o histograma de freqüência relativa das espécies de porcelanídeos capturadas durante o período de estudo, verificou-se que *P. armatus* e *P. brasiliensis* mostraram-se mais frequentes na Ilha da Marambaia; *Megalobrachium roseum*, em Ibicuí e as duas espécies de *Pachycheles* ocorreram com maior freqüência em Junqueira (Figura 25).

Tabela 10. Índice de Shannon-Wiener (H') para diversidade de espécies, suas respectivas variâncias ($\text{var}(H')$); Índice de Pielou para Equitatividade (J') e índice de dominância de Simpson (L) nos diversos setores da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.

Setor/Ponto	H'	$\text{var}(H')$	J'	L
Externo	0,61	0,0003	0,34	0,70
I. Marambaia	0,59	0,0004	0,33	0,70
Ibicuí	0,40	0,0014	0,36	0,79
Junqueira	0,90	0,0055	0,56	0,54
Intermediário	0,25	0,0007	0,15	0,90
L.Lopes	0,58	0,0083	0,36	0,73
Prainha	0,17	0,0006	0,16	0,93
Interno	0	-	-	1,0
Itacuruçá	0	-	-	1,0
B.Guaratiba	0	-	-	1,0

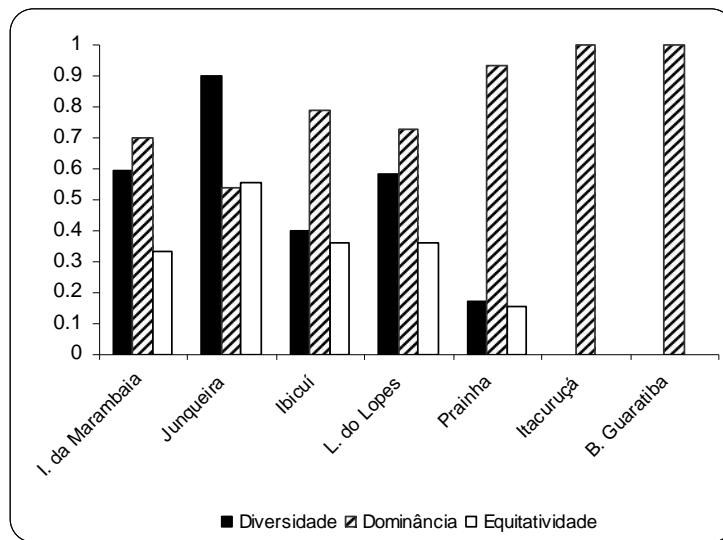


Figura 23. Diversidade (H'), dominância (L) e equitatividade (J) das espécies de porcelanídeos capturadas nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

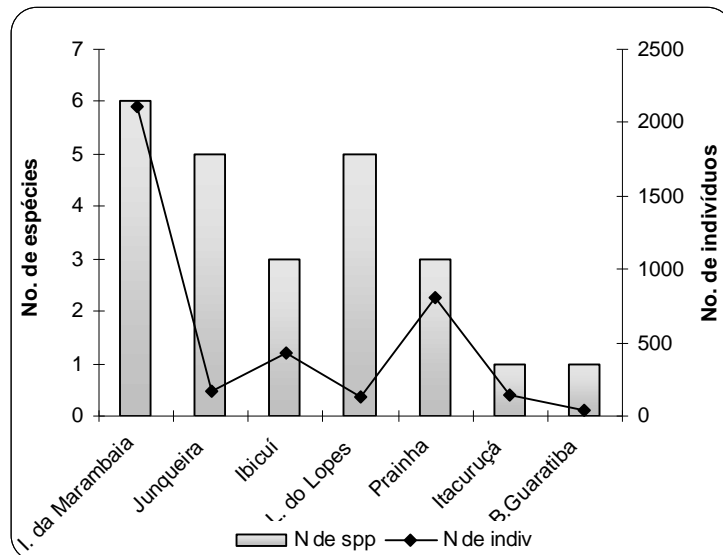


Figura 24. Distribuição do número total de indivíduos e de espécies capturados nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

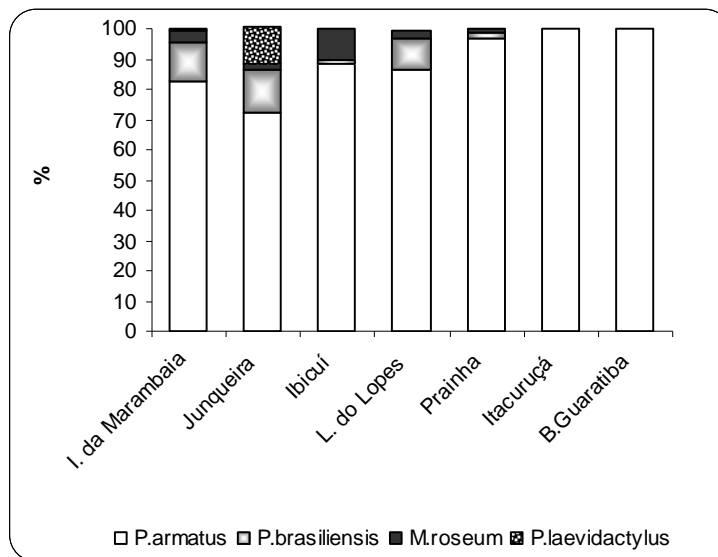


Figura 25. Frequência relativa das espécies de porcelanídeos de maior ocorrência capturadas nos diversos pontos da Baía de Sepetiba, RJ, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

A análise de Cluster (Índice de Jaccard), realizada a partir dos dados de presença e ausência, revelou não só maiores similaridades entre Ibicuí e Prainha (1,0), áreas que compartilham as espécies *P. armatus*, *P. brasiliensis* e *M. roseum*, bem como entre Itacuruçá e Barra de Guaratiba (1,0), onde somente se registrou a presença dessa primeira espécie. Uma grande similaridade também foi constatada entre Junqueira e a Ilha da Marambaia (0,83), tendo essas áreas da entrada da Baía cinco espécies em comum, *P. armatus*, *P. brasiliensis*, *M. roseum*, *P. monilifer* e *P. laevidactylus*. Uma menor similaridade foi constatada entre as áreas do setor interno e aquelas dos setores externo e intermediário da Baía (0,2-0,3), principalmente a Ilha da Marambaia (0,16) (Figura 26).

Quando realizada a análise de Cluster (Distância Euclidiana) para o número de indivíduos/espécie, revelou-se a presença de três grupos: um primeiro, formado pelas espécies acidentais *M. mortenseni* e *M. angustus*, sendo registrado um coeficiente nulo; o segundo foi formado por *P. laevidactylus*, *P. monilifer* e *M. soriatum*, obtendo-se maior similaridade entre as duas últimas (2,0); e um terceiro grupo foi formado pelas espécies de ocorrência constante no setor externo da Baía, *M. roseum* e *P. armatus* e ainda por *P. brasiliensis* (Figura 27), apresentando esta última uma das menores dissimilaridades com a espécie dominante (1707).

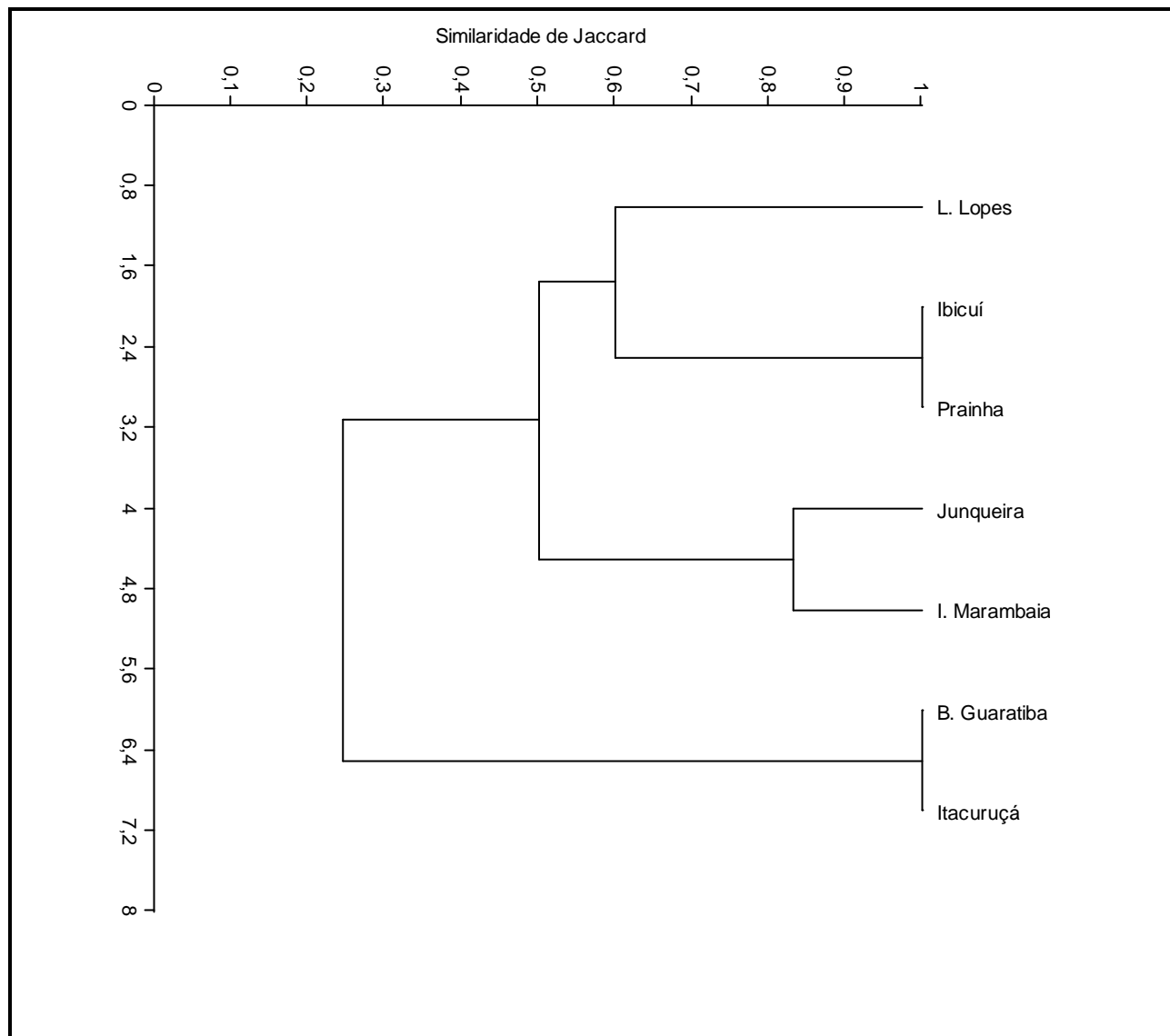


Figura 26. Análise de Cluster através da similaridade de Jaccard nos sete pontos de estudo da Baía de Sepetiba, em relação aos dados de presença e ausência das espécies capturadas, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007.

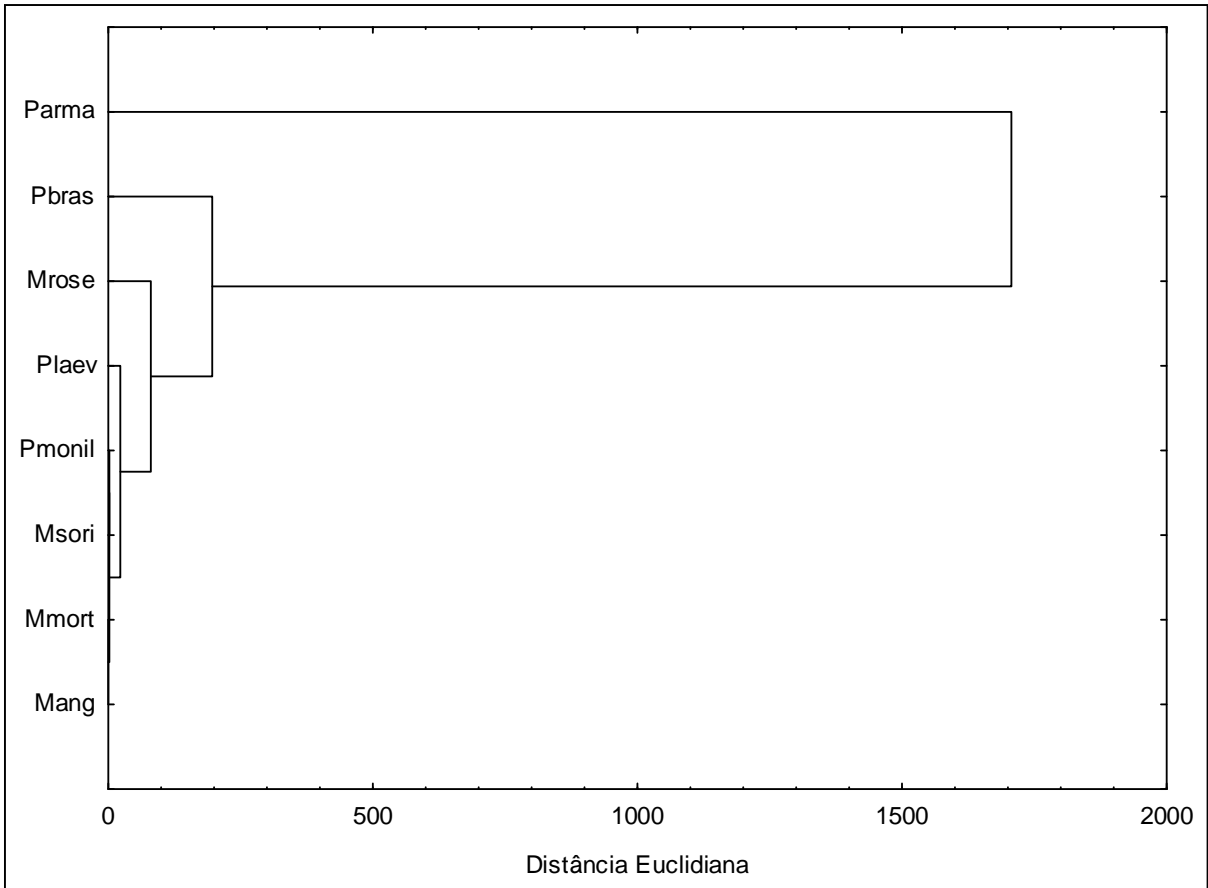


Figura 27. Análise de Cluster através da Distância Euclidiana nos sete pontos de estudo da Baía de Sepetiba, em relação ao número de indivíduos/espécie capturados, durante o período de janeiro/2005 a agosto/2007. Parma = *P. armatus*; Pbras = *P. brasiliensis*; Mrose = *M. roseum*; Plaev = *P. laevidactylus*; Pmonil = *P. monilifer*; Msori = *M. soriatum*; Mmort = *M. mortenseni*; Mang = *M. angustus*.

4. DISCUSSÃO

4.1 Variáveis abióticas

A Baía pode ser considerada para fins práticos, como um volume de água essencialmente isotérmico, tendendo a se equalizar com a temperatura atmosférica (CARVALHO *et al.*, 1979), o que foi registrado durante as amostragens do presente estudo.

Valores mais altos de temperatura da água de superfície no setor externo, durante a estação chuvosa, demonstram a grande eficiência do meio líquido em reter energia, principalmente a solar, nos meses mais quentes do ano.

A invasão das águas do mar pelas correntes de maré e o aporte fluvial do Canal de São Fransico e do Rio Piracão tem uma influência significativa na distribuição da salinidade dentro da Baía de Sepetiba, estando estas águas compreendidas, de modo geral, entre 20 e 34. A borda norte/leste (COELHO, 1999) caracteriza-se pela mistura de águas doces e eualinas. Apesar disso, o presente estudo não detectou diferenças significativas entre os setores deste sistema, o qual apresentou salinidade de ambientes francamente marinhos ($33,5 \pm 1,4$), com diferenciação sazonal no setor intermediário. Fato explicado pela grande concentração de sistemas fluviais neste setor.

A precipitação média anual na Baía de Sepetiba situa-se entre 1000 e 2230 mm (SEMADS, 2001), tendo no presente estudo registrado uma ampla variação deste fator ao longo dos setores (18 a 345 mm). A ausência de diferença significativa entre o volume sazonal de chuvas durante o período estudado, pode ser explicada por grandes períodos de estiagem em plena estação chuvosa, como ocorrido em março de 2007, quando se registrou 31 dias de estiagem.

A distribuição dos fatores sedimentológicos da Baía de Sepetiba apresentou um padrão ambiental bem definido. O elevado hidrodinamismo na entrada da Baía se reflete em fundos tipicamente associados a sedimentos mais grossos. Da mesma forma, as regiões deposicionais estão associadas a menores velocidades de corrente de maré. Em adição a isto, a ocorrência de amplas áreas de manguezais no setor interno auxilia a retenção de material fino em suspensão (silte e argila). No entanto, cabe ressaltar que a grande proximidade entre o ponto de coleta na Barra de Guratiba e a restinga da Marambaia fez com que as amostragens deste setor apresentassem um maior percentual de areia média (41,6%).

O carbono ocorre em ecossistemas aquáticos costeiros como carbono orgânico vivo (integrante da biomassa) ou detritico, carbonatos (geralmente bioclásticos) e na forma de carbono orgânico dissolvido. Esta última forma assume grande importância especialmente em ambientes marinhos (PEREIRA *et al.*, 2006).

A elevação dos teores de carbono orgânico no setor intermediário (Lage do Lopes) e no setor interno (Barra de Guaratiba) pode, respectivamente, estar associada com a maior biomassa de moluscos e equinodermos, principais grupos produtores de carbonatos da macrofauna bêntica local (MARTINS, 2001), e a intensa drenagem continental ao leste da Baía, destacando-se o Rio Guandu como principal fornecedor de material (BRÖNNIMANN *et al.*, 1981).

O fósforo é um elemento que ocorre em ambientes da superfície terrestre, principalmente na forma de orto-fosfato, sendo um nutriente essencial para a síntese orgânica no ambiente marinho. O processo global de ciclagem do fósforo inicia-se, principalmente, através do intemperismo sobre minerais fosfatados de rochas continentais e, também, através de fontes

antropogênicas, pela lixiviação dos solos de terras cultivadas e pela emissão de esgotos, na forma de detergentes e dejetos industriais. Os rios constituem-se, então, como meio predominante no mecanismo de transferência do fósforo continental para os oceanos (CHESTER & RILEY, 1978). Desta forma, a alta concentração de fósforo total no setor externo (5,5 mg/l) pode estar relacionada ao desenvolvimento da maricultura na Ilha da Marambaia, área em que ocorre o cultivo potencial da carragenófita *Kappaphycus alvarezii* (Doty). Enquanto a alta concentração no setor interno (4,0 mg/l) está possivelmente associada a intensificação das atividades agrícolas em Itaguaí e Santa Cruz, onde predominam a oleicultura e a fruticultura (SEMADS, 2001). Além disso, através da ACP foi possível observar a associação deste componente a sedimentos mais ricos em silte e argila, como é o caso das áreas mencionadas.

4.2 Levantamento e distribuição das espécies

O presente estudo revelou uma alta biodiversidade da fauna de porcelanídeos na Baía de Sepetiba, tendo esse sistema lagunar abrigado 34,8% das espécies registradas para o litoral brasileiro (MELO, 1999) e 66,6% daquelas citadas para o Rio de Janeiro (VELOSO & MELO, 1993), não tendo sido registrada a presença de *Pachycheles riisei* (Stimpson, 1858), *Petrolisthes galathinus* (Bosc, 1802), *Polyonyx gibbesi* Haig, 1956 e *Porcellana sayana* (Leach, 1820). Apesar de Veloso & Melo (1993) terem registrado *P. galathinus* para a Ilha da Marambaia, esta não foi capturada em nenhuma das 18 amostragens realizadas nessa região.

Um maior número de espécies de porcelanídeos habitando o intertidal inferior das áreas monitoradas da Baía de Sepetiba está relacionado à condição menos estressante nesse ambiente, o qual, durante a baixa-mar, apresenta uma quantidade significativa de água retida abaixo da superfície das rochas por forças capilares (SOARES-GOMES *et al.*, 2002). Tal condição favorece os porcelanídeos de menor porte do presente estudo.

A estreita faixa de distribuição observada para as duas espécies de *Pachycheles*, *M. mortenseni*, *M. soriatum* e *M. angustus*, sugere a existência de um menor potencial ecológico, as quais certamente apresentam uma reduzida capacidade de competir com espécies já estabilizadas, refletindo na estreita exigência de habitats, podendo tais espécies ser caracterizadas como estenoécias e estenotópicas. Deste modo, características ecológicas podem afetar a distribuição de organismos marinhos (ROSSENBLATT, 1963; VERMEIJ, 1972; VERMEIJ & PORTER, 1971), detectando-se principalmente nos habitantes de águas profundas uma menor tolerância às condições ambientais (JACKSON, 1974; REAKA, 1980). Das cinco espécies de porcelanídeos que aparentam restrição ecológica, *P. laevidactylus*, é a única considerada intertidal, sendo as demais sublitorais (WERDING *et al.* 2003).

As espécies *M. roseum* e *P. brasiliensis* não estiveram presentes no setor interno da Baía de Sepetiba, estando provavelmente restritas a colonização de ambientes estritamente marinhos. Tal hipótese foi lançada por Micheletti-Flores & Negreiros-Fransozo (1999), que observaram uma estreita associação com colônias de poliquetos de áreas mais salinas da Praia de Paranapuã (SP). Contrariamente, a abundância ímpar de *P. armatus* em todos os setores desta Baía demonstra a alta potencialidade da espécie na exploração de nichos ecológicos, capacidade sustentada pela maior tolerância às variações ambientais, podendo ser caracterizada como uma espécie euriécia e euritópica. Segundo Tapia-García *et al.* (1998) espécies dominantes são aquelas capazes de explorar com sucesso um habitat pela utilização de diversas estratégias biológicas. Portanto, o conhecimento da biologia de cada espécie é essencial ao bom entendimento da ecologia total de um biótopo.

A área mais protegida da Baía de Sepetiba está localizada no seu extremo leste, onde se encontra a Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba, uma extensa área de manguezal com 2800 ha, constituindo a principal área em produtividade biológica (SEMA 1998). Tal característica faz deste setor da Baía um ambiente fundamental ao crescimento somático do porcelanídeo *P. armatus*.

A ocorrência constante de *P. armatus* nos sete pontos de coleta revela o sucesso da dispersão larval, o que só é conferido pela grande habilidade dos adultos, adaptados a uma variedade de condições ecológicas. *Megalobrachium roseum* e *P. brasiliensis* mostraram ocorrência constante apenas no setor externo, porém, somente esta última apresentou indivíduos adultos (inclusive fêmeas ovígeras) em pontos onde foi considerada acessória (Lage do Lopes e Prainha), o que de certa forma sugere a capacidade de assentamento e desenvolvimento até a área intermediária da Baía. WERDING *et al.* (2003) infere que espécies sublitorais, como as do gênero *Megalobrachium*, são capazes de assentar em habitats diversificados como pedregulhos, corais, banco de algas sobre substratos duros, ou em comunidades de poríferos de águas profundas. Assim, uma menor diversidade de biótopos no intertidal inferior do setor interno da Baía, diminui as possibilidades de assentamento desta espécie. A captura de formas ovígeras também foi conferida para as espécies acidentais *M. angustus*, *P. laevidactylus* e *P. monilifer*, sugerindo, portanto, a utilização da zona entremarés do setor externo também como área de reprodução, embora a maioria dos indivíduos pareça se restringir à região infralitoral.

No conjunto da região estudada, as espécies acidentais corresponderam a 50% do total das espécies de porcelanídeos encontradas. Esta elevada proporção de espécies raras pode ser tomada como indício de heterogeneidade espacial acentuada (MARTINS, 2001), o que é observado na entrada da Baía de Sepetiba. Nos ambientes de baía, o predomínio destas espécies nas áreas mais expostas em relação àquelas mais protegidas, já foi evidenciado por outros autores (WHITLATCH, 1977; MARTINS, 2001; SANTI, 2003). De acordo com Cao *et al.* (1998), a maior ocorrência de espécies raras está associada às zonas menos impactadas, desta forma impactos antropogênicos conduzem a um menor número dessas espécies.

No sublitoral consolidado da Baía de Ubatuba foram registradas as espécies *M. roseum*, *M. angustus*, *Petrolisthes rosariensis*, *P. brasiliensis* e *Porcellana sayana* (FRANSOZO *et al.* 1998). No entanto, espécies constantes no intertidal fluminense foram consideradas acidentais no sublitoral paulista, como ocorreu com *M. roseum*.

Espécies que apresentam um tamanho reduzido, certamente são mais susceptíveis à dessecação, evitando alterações significativas a nível osmótico (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998). Portanto, uma maior frequência das espécies de porte menor, como é o caso de *P. brasiliensis* e *P. laevidactylus*, durante o período seco da Baía de Sepetiba, sugere que temperaturas mais amenas minimizem a força de dessecação, favorecendo a exposição destas espécies no intertidal inferior. Contrariamente, uma maior frequência de *P. armatus* entre os setores externo e intermediário na estação chuvosa atestam a alta tolerância deste porcelanídeo às temperaturas extremas de verão.

Stilman & Somero (2000), reportam que os limites de tolerância termal do gênero *Petrolisthes* estão positivamente correlacionados com a temperatura da água de superfície e com a temperatura máxima dos microhabitats onde estes ocorrem, sendo de 45°C a tolerância termal superior para *P. armatus*, a qual é capaz de sobreviver em temperaturas elevadas desde que permaneça em microhabitats abaixo do limite termal superior.

O registro de oito espécies de porcelanídeos no intertidal da Baía de Sepetiba indica que este se constitui não só num ambiente favorável à reprodução, como também à alimentação e

refúgio de juvenis e adultos, porém com distinta composição entre os seus setores, principalmente pela arquitetura do substrato.

4.3. Influência das variáveis abióticas

Uma vez que a salinidade média não diferiu entre os setores da Baía de Sepetiba, este não pôde ser considerado pela análise canônica um fator decisivo para a distribuição das espécies. Além disso, assim como *P. armatus*, espécie caracterizada como eurlina (COELHO, 1963/1964), outras espécies ocorrentes nesta Baía podem apresentar certa tolerância a essa variável ambiental.

O tamanho e a natureza do sedimento são fatores determinantes na seleção de habitats pelos crustáceos (TEAL, 1958; COBB, 1971). A proximidade dos pontos que simbolizam *M. roseum* e *M. soriatum* no eixo 1 da ACC demonstrou que tais espécies co-ocorrem em ambientes com predomínio de cascalho, fato já observado durante as coletas. Assim, a presença de biótopos com grande quantidade de cascalho na zona externa e intermediária mostrou-se essencial para a ocorrência dessas espécies.

A correlação negativa com frações finas do sedimento leva ao distanciamento das espécies *M. mortenseni* e *M. angustus* às regiões de baixo hidrodinamismo da Baía, o que de fato está em concordância com as características ecológicas dessas espécies. A primeira delas é preferencialmente encontrada em fundos arenosos e de algas calcárias (COELHO, 1967/1969), e a segunda em fundos arenosos do entre-marés, ou ainda como comensal do equinodermo *Luidia senegalensis* (MELO, 1999), interação presenciada na zona intermediária da Baía de Sepetiba.

De acordo com Micheletti-Flores & Negreiros-Franozo (1999), *P. brasiliensis* é freqüentemente encontrada, no litoral norte de São Paulo, em associação com o briozoário *Schizoporella unicornis* (Johnston, 1874). No entanto, na região nordeste, a espécie foi capturada sob rochas submersas na região recifal da Praia de Boa Viagem (NASCIMENTO & TORRES, 2007), porém nenhum dos estudos relaciona a ocorrência desta espécie com variáveis físicas do sedimento. Na Baía de Sepetiba esta espécie esteve positivamente correlacionada não somente com o sedimento fino, mas também com a precipitação acumulada, características que sustentam a sua distribuição no setor externo da Baía, com presença de frações de areia siltica e altos índices de precipitação acumulada. A correlação de ambos os parâmetros sugere que este animal necessite de uma grande quantidade de partículas alimentares em suspensão, as quais podem ser absorvidas pelo denso tufo de cerdas presente na face ventral do própodo da quela menor, tal método de alimentação adicional foi reportado para *Petrolisthes cabrilloi* (GABALDON, 1979).

A relação com o sedimento fino também indica a importância dessas frações para espécies que possuem o hábito de se enterrar, como *Loxopaguros loxochelis* (Moreira, 1901), muito abundante na Baía de Ubatuba, com predominância de areia muito fina (BERTINI *et al.*, 2004; MANTELATTO *et al.*, 2004).

Pachycheles laevidactylus foi considerado o porcelanídeo dominante dos recifes de sabelarídeos da Praia de Paranapuã (MICHELETTI-FLORES & NEGREIROS-FRANZOZO, 1999). Na Baía de Sepetiba, esta foi considerada uma espécie acidental, ocorrendo apenas no setor externo, área que apresentou predominância de areia grossa e altas temperaturas durante a estação chuvosa. Este fato explica a correlação positiva da espécie com essas variáveis.

A constante presença de *P. armatus* em todos os setores da Baía de Sepetiba revela a ausência de restrição ecológica, o que de fato foi comprovado com o descarte desta espécie do espaço bidimensional.

Uma associação positiva dos filtradores *M. roseum* e *P. laevidactylus* com as variáveis químicas do sedimento, demonstra a necessidade dessas espécies por águas eutrofizadas. Isto é notável na zona intermediária, que apresenta elevada concentração de carbono orgânico, e na zona externa, com elevados teores de fósforo.

Não só a textura do sedimento, como a quantidade de matéria orgânica foram fatores determinantes na distribuição e manutenção das populações de anomuros da Baía de Ubatuba (NEGREIROS-FRANSOZO *et al.*, 1997). A matéria orgânica pode ser depositada entre partículas do sedimento ou sobre o substrato, como uma espécie de manto. Ambas as formas, são recursos alimentares disponíveis para organismos bentônicos compreendendo a epifauna, infauna ou a meiofauna (FRANSOZO *et al.*, 1998).

As condições ambientais favoráveis da Baía de Sepetiba, como a textura do sedimento, os teores de matéria orgânica, a temperatura da água e a precipitação, propiciaram o sucesso de colonização de várias espécies de porcelanídeos, os quais encontram um ambiente de refúgio e alimentação nas regiões insulares e continentais da sua zona externa.

4.4. Diversidade, Dominância e Equitatividade

A diversidade e a equitatividade revelaram um aumento gradual do interior à região mais externa da Baía de Sepetiba, na medida em que diminuem as flutuações ambientais e aumenta a textura do sedimento. Além disso, o aumento do número de nichos ambientais não somente na Ilha da Marambaia, mas principalmente em Junqueira, influenciou a distribuição observada.

A Baía de Ubatuba também apresentou um maior número de espécies de porcelanídeos sublitorais nos transectos caracterizados por um maior diâmetro dos grãos (FRANSOZO *et al.*, 1998).

Componentes básicos de diversidade podem ser interpretados a partir de uma abordagem ecológica e ambiental. Assim, enquanto a riqueza depende da heterogeneidade estrutural de habitats, os valores de equitatividade podem ser mais susceptíveis a estabilidade ambiental (LLOYD & GHELARDI, 1964). Portanto, a maior instabilidade das condições ambientais na porção interna da Baía pode apenas ser tolerada por algumas espécies melhor adaptadas, desta maneira, a baixa riqueza observada neste local é resultado de estresses variados (MENDES, 2003).

A baixa equitatividade da Prainha (0,16) proporcionou a redução deste índice no setor intermediário da Baía (0,15), o que de acordo com Micheletti-Flores & Negreiros-Fransozo (1999), indica forte competição interespecífica, sendo a espécie dominante favorecida em relação às espécies menos abundantes que coexistem nesta região da Baía de Sepetiba.

Enquanto a diversidade e equitatividade aumentaram em direção ao setor externo da Baía, a dominância aumentou em direção ao setor interno. Desta forma um maior índice de dominância reflete a ocorrência exclusiva de *P. armatus* nos pontos do setor interno da Baía.

As colônias de sabelarídeos amostradas na Praia de Paranapuã revelaram não somente a dominância de *P. armatus*, mas principalmente de *P. laevidactylus* (MICHELETTI-FLORES & NEGREIROS-FRANSOZO, 1999).

Apesar do baixo número de indivíduos capturados na Lage do Lopes e em Junqueira, essas regiões apresentaram um dos maiores números de espécies capturadas na Baía de Sepetiba, descartando-se nesta Baía a hipótese de que o número de espécies é dependente do número de indivíduos.

Os pontos de Ibicuí e Prainha possuem características bióticas e abióticas similares, possibilitando uma idêntica composição faunística de porcelanídeos, o que levou a elevação do índice de similaridade de Jaccard. O mesmo ocorreu com Itacuruçá e Barra de Guaratiba, regiões que abrigam importantes manguezais desta Baía, as quais compartilharam a espécie dominante *P. armatus*.

Petrolisthes armatus apresentou-se extremamente distante dos demais porcelanídeos, isto porque a espécie é a mais representativa em termos de abundância em todos os setores da Baía de Sepetiba, o que possivelmente é proporcionado pela sua habilidade em vencer condições ecológicas subótimas. Desta forma, o caráter eurialino, euritérico e o uso de diversas estratégias adotadas pela espécie, como por exemplo, os mecanismos de escape (COELHO, 1963/1964; STILMAN E SOMERO, 2000; WASSON & LYON, 2005), favorecem o seu estabelecimento ao longo de toda a Baía.

Os padrões espaciais de riqueza, diversidade e equitatividade da fauna de porcelanídeos da Baía de Sepetiba demonstraram a presença de um gradiente progressivo desses índices em direção ao setor externo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F.G.; A.G. CRUZ-FILHO; M.C.C. AZEVEDO; A.C.A. SANTOS & L.A.M. FERNANDES. 1997. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, **19** (1): 61-83.
- BARBIÉRE, E.B & KRONEMBERGER, D.M. 1994. Climatologia do Litoral sul-sudeste do Estado do Rio de Janeiro (um subsídio à análise ambiental). **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, **12**: 57-73.
- BERTINI, G.; FRANSOZO, A. & BRAGA, A.A. 2004. Ecological distribution and reproductive period of the hermit crab *Loxopagurus loxochelis* (Anomura, Diogenidae) on the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Journal of Natural History**, **38**: 2331-2344.
- BRÖNNIMANN, P.; MOURA, J.A.; DIAS-BRITO, D. 1981. Estudos ecológicos na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: foraminíferos. *In*: Anais do II Congresso Latino-Americano de Paleontologia, Porte Alegre: 861-875.
- CAO, Y.; WILLIAMS, D.D. & WILLIAMS, N.E. 1998. How important are rare species in aquatic community ecology and bioassessment ? **Limnology and Oceanography**, **43** (7): 1403-1409.
- CARVALHO, M.D.; BRITO, H.F.S. & JOBIM, L.D.C. 1979. Modelo de sedimentação lagunar, Fase I, Parte II, processamento das amostras e interpretação. (**Comunicação técnica SEGEF 03/79, Atividade Técnica 01.01.50- PETROBRAS**). 40p.
- CHESTER, R. & RILEY, J.P. 1978. **Chemical Oceanography**. Academic Press, London, 508p.
- COBB, J.S. 1971. The shelter-related behavior of the lobster, *Homarus americanus*. **Ecology**, **52**: 108-115.
- COELHO, L.G. 1999. Seis mil anos de variações climáticas e do nível do mar na região da Baía de Sepetiba, RJ: Um registro palinológico. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia. 84p.
- COELHO, P.A. 1963/1964. Lista dos Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Pernambuco e dos estados vizinhos. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico Universidade do Recife**, **5-6**: 51-68.
- COELHO, P.A. 1967/1969. A distribuição dos crustáceos decápodos reptantes do Norte do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, **9/11**: 223-238.
- DAJOZ, R. 1983. **Ecologia Geral**. Ed. Vozes, EDUSP, São Paulo. 472p.

DHN. 1986. **Roteiro Costa Sul**. Marinha do Brasil: Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). 317p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. 1997. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 212p.

FRANSOZO, A.; MANTELATTO, F.L.M.; BERTINI, G.; FERNANDEZ-GÓES, L.C. & MARTINELLI, J. M. 1998. Distribution and assemblages of Anomuran Crustaceans in Ubatuba Bay, North Coast of São Paulo State, Brazil. **Acta Biologica Venezuelica**, **18** (4): 17-25.

GABALDON, D.J. 1979. Observation of a possible alternate mode of feeding in a porcellanid crab (*Petrolisthes cabrilloi* Glassel, 1945) (Decapoda, Anomura). **Crustaceana**, **36** (1): 5-7.

GONZALEZ-GURRIARAN, E.; FERNANDEZ, L.; FREIRE, J.; MUIÑO, R. & RODRÍGUEZ SOLORZANO, M. 1991. Estrutura de la comunidad megabentônica (crustáceos decapodos-Brachyura y peces demersales) de la Ría de Ferrol (Galícia, NW España). **Boletín del Instituto Español de Oceanografía**, **7** (2): 89-99.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, **4** (1): 1-9.

JACKSON, J.B.C. 1974. Biogeographic consequences of eurytopy and stenotopy among marine bivalves and their evolutionary significance. **American Naturalist**, **108** (962): 541-559.

LAMBSHEAD, P.J.D. 1993. Recent developments in marine biodiversity research. **Océanis**, **19** (6): 5-24.

LLOYD, M. & GHELARDI, R.J. 1964. A table for calculating the “Equitability” component of species diversity. **Journal Animal Ecology**, **33**: 217-225.

MANTELATTO, F.L.M.; MARTINELLI, J.M. & FRANSOZO, A. 2004. Temporal-spatial distribution of the hermit crab *Loxopagurus loxochelis* (Decapoda: Diogenidae) from Ubatuba Bay, São Paulo State, Brazil. **Revista de Biología Tropical**, **52** (1): 47-55.

MARTINS, E.S. 2001. Diversidade e biomassa no maior biótopo bentico da Baía de Sepetiba, RJ: Variação espacial da macrofauna dos substratos inconsolidados sublitorais. Dissertação de Mestrado. Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais. 110p.

MASUNARI, S. & DUBIASKI-SILVA, J. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **15** (3): 643-664.

MELO, G.A.S. 1999. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea.** São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP, 551p.

MENDES, C.L.T. 2003. Distribuição espacial e temporal de moluscos de substratos não consolidados da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia. 178p.

MICHELETTI-FLORES, C.V. & NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. 1999. Porcellanid crabs (Crustacea, Decapoda) inhabiting sand reefs built by *Phragmatopoma lapidosa* (Polychaeta, Sabellariidae) at Paranapuã beach, São Vicente, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, **39** (1): 63-73.

NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. FRANZOZO, A.; MANTELATTO, F.L.M. & SANTOS, S. 1997. Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their ecological distribution at Fortaleza Bay sublittoral, Ubatuba, São Paulo, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, **83**: 187-194.

NASCIMENTO, E.F. & TORRES, M.F.A. 2007. Crustáceos decápodos dos recifes da praia de Boa Viagem, Recife, Pernambuco. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, **15** (1): 43-55.

ORMOND, R.F.G.; GAGE, J.D. & ANGEL, M.V. 1997. Marine biodiversity. Patterns and processes. Cambridge University Press, Cambridge.

PEREIRA, S.B.; LIMA, W.N.D. & EL-ROBRINI, M. 2006. Caracterização química e aspectos geoquímicos relevantes da matéria orgânica de sedimentos em suspensão na foz do rio Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, **1** (1): 167-179.

REAKA, M.L. 1980. Geographic range, life history patterns, and body size in a guild of coral-dwelling mantis shrimps. **Evolution**, **34** (5): 1019-1039.

SANTI, L. 2003. Taxocenose de Polychaeta e Mollusca sublitorais, substrato inconsolidado, em um estuário impactado: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais. 206p.

SEMA. **Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da bacia da Baía de Sepetiba.** Vol. I, Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1998. 89p.

STILLMAN, J.H. & SOMERO, G.N. 2000. A comparative analysis of the upper thermal tolerance limits of eastern Pacific porcelain crabs, genus *Petrolisthes*: influences of latitude, vertical zonation, acclimation, and phylogeny. **Physiological and Biochemical Zoology**, **73**: 200-208.

RONCARATI, H., & BARROCAS S. L. S., 1978. **Estudo geológico preliminar dos sedimentos recentes superficiais da Baía de Sepetiba, municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Mangaratiba - RJ.** Relatório do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES) – PETROBRÁS.

ROSENBLATT, R.H. 1963. Some aspects of speciation in marine shore fishes. **Systematics Association Publication**, **5**: 171-180.

SEMADS, 2001. **Bacias hidrográficas e recursos hídricos da macrorregião Ambiental 2: Bacia da Baía de Sepetiba**, Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS). 79 p.

SOARES-GOMES, A.; PAIVA, P.C.; SUMIDA, P.Y.G. 2002. Bentos de sedimentos não-consolidados. *In*: PEREIRA, R.C. & SOARES-GOMES, A. eds. **Biologia Marinha**, Editora Interciência Ltda., Rio de Janeiro. p. 126-146.

STEVENSON, M.R.; DIAS-BRITO, D.; STECH, J.L & KAMPEL, M. 1998. How do cold water biota arrive in a tropical bay near Rio de Janeiro, Brazil. **Continental Shelf Research**, **18**: 1595-1612.

TAPIA-GARCÍA, M.; YAÑEZ-ARANCIBIA, A.; SÁNCHEZ-GIL, P. & GARCÍA-ABAD, M.C. 1988. Biología y ecología de *Cynoscion arenarius* Ginsburg, en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México (Pises: Sciaenidae). **Revista de Biología Tropical**, **36** (1): 1-27.

TEAL, J.M. 1958. Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. **Ecology**, **39**: 185-193.

VALENTI, W.C. 1984. Estudo populacional dos camarões de água doce *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) do Rio Ribeira de Iguape (Crustacea, Palaemonidae). **Ms thesis**, Bioscience Institute, University of São Paulo, Brasil. 149p.

VELOSO, V.G. & MELO, G. A. S. 1993. Taxonomia e Distribuição da Família Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) no Litoral Brasileiro. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, **75**: 171-186.

VERMEIJ, G.J. 1972. Endemism and environment. **American Naturalist**, **106** (947): 89-101.

VERMEIJ, G.J. & PORTER, J.W. 1971. Some characteristics of the dominant intertidal mollusks from rocky shores in Pernambuco, Brazil. **Bulletin of Marine Science**, **21** (2): 440-454.

VICENT, A. & CLARKE, A. 1995. Diversity in the marine environment. **Trends in Ecology and Evolution**, **10**: 55-56.

WASSON, K. & LYON, B.E. 2005. Flight or fight: flexible antipredatory strategies in porcelain crabs. **Behavioral Ecology**, **16**: 1037-1041.

WERDING, B.; HILLER, A. & LEMAITRE, R. 2003. Geographic and depth distributional patterns of western Atlantic Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura), with an updated list of species. **Memoirs of Museum Victoria**, **60** (1): 79-85.

WHITLATCH, R.B. 1977. Seasonal changes in the community structure of the macrobenthos inhabiting the intertidal sand and mudflats of Barnstable Harbor, Massachusetts. **Biological Bulletin**, **152**: 275-294.

CAPÍTULO II

BIOLOGIA POPULACIONAL E REPRODUTIVA DE *PETROLISTHES ARMATUS* (GIBBES, 1850) (CRUSTACEA, ANOMURA, PORCELLANIDAE) NA COSTA ROCHOSA DA ILHA DA MARAMBAIA/RJ, BRASIL.

RESUMO

MATTOS, Luciana Antunes. *Biologia populacional e reprodutiva de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na costa rochosa da Ilha da Marambaia/RJ, Brasil.* 2009. 247p. Tese (Doutorado em Biologia Animal, Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Petrolisthes armatus é considerada uma espécie sublitoral com larga faixa de distribuição vertical. O presente trabalho teve como objetivo estudar a biologia populacional de *P. armatus* na costa rochosa da Ilha da Marambaia, verificando-se sua distribuição etária, razão sexual, recrutamento, distribuição espaço-temporal, período reprodutivo, fecundidade e a relação parasito-hospedeiro. As coletas foram realizadas em dois períodos sazonais, o primeiro de julho/2004 a abril/2005 e o segundo de abril/2006 a fevereiro/2007, sendo amostrados quatro biótopos pertencentes à região superior, intermediária e inferior do médiolitoral. A CPUE nos dois períodos de estudo foi de dois coletores em cada biótopo durante 15 minutos. No laboratório, os animais foram separados por sexo, classificados quanto ao estágio de desenvolvimento e mensurados em relação ao comprimento, largura da carapaça e largura do abdome. Foram capturados 1655 indivíduos, sendo 732 no primeiro período (310 machos e 422 fêmeas) e 923 no segundo (415 machos, 499 fêmeas e 9 sexualmente indiferenciados). A largura da carapaça variou de 1,0 a 14,82 mm, no primeiro período, e de 1,53 a 12,34 mm, no segundo. Os indivíduos do primeiro período foram maiores em relação aos do segundo. Um dimorfismo sexual foi presenciado no primeiro período de estudo, sendo os machos os maiores indivíduos da população. A razão sexual total somente diferiu do esperado no primeiro ano de estudo (0,7). A maior frequência de juvenis ocorreu no outono-inverno e de adultos na primavera-verão. No primeiro período de estudo, os juvenis mostraram correlação negativa com a temperatura da água. Um maior percentual de indivíduos, 63%, ocorreu na região intermediária do médiolitoral e um menor percentual, 13,5 %, na região inferior. Machos e fêmeas apresentaram maior porte na região intermediária do médiolitoral. *Petrolisthes armatus* apresentou reprodução contínua nos dois períodos. O primeiro período de estudo foi marcado por uma maturação gonadal mais tardia (6,76 mm de LC) e por uma maior fecundidade média ($134,4 \pm 134,9$ ovos). Em ambos os períodos, o número de ovos aumentou em função do tamanho da fêmea. O volume dos ovos de variou de 0,008 a 0,221 mm³ ($0,105 \pm 0,031$ mm³). Durante a embriogênese, foi detectado um maior incremento do volume e menor incremento do diâmetro menor de ovos elípticos. As câmaras branquiais de *P. armatus* foram infestadas por *Aporobopyrus curtatus*, tendo o parasito mostrado alta prevalência (33,3 %) sobre caranguejos de maior porte (12,0 a 12,9 mm).

Palavras-chave: Distribuição espaço-temporal, parasitismo, período reprodutivo, recrutamento.

ABSTRACT

MATTOS, Luciana Antunes. Population and reproductive biology of *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) on the rocky coast of the Marambaia Island / RJ, Brazil. 2009. 232p. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Petrolisthes armatus is considered a sublittoral species with wide range of vertical distribution. This work aimed to study the population biology of *P. armatus* in the rocky coast of the Marambaia Island, verifying their age distribution, sex ratio, recruitment, spatial-temporal distribution, reproductive period, fecundity and host-parasite relationship. The collections were made in two seasonal periods, the first from July/2004 to April/2006 and the second from April/2006 to February/2007, and sampled four biotopes belonging to the upper region (N1), intermediate (N2) and lower intertidal (N3). The CPUE in the two periods of study was of two collectors in each biotope for 15 minutes. In the laboratory, animals were separated by sex, classified according to stage of development and measured in relation to the carapace length and width, and abdomen width. We captured 1,655 individuals, 732 in the first period (310 males and 422 females) and 923 in the second (415 males, 499 females and 9 sexually undifferentiated). Carapace width ranged from 1.0 to 14.82 mm in the first period and from 1.53 to 12.34 mm in the second. Those in the first period were higher than in the second. A sexual dimorphism was witnessed in the first study period, in which the males were the majority in the population individuals. The total sex ratio only differed from the expected in the first year of study (0.7). The higher frequency of young people occurred in autumn-winter and adult in spring-summer. In the first study period, the youth showed negative correlation with water temperature. A greater percentage of individuals, 63%, occurred in the region of the middle intertidal and a lower percentage, 13.5% in the lower intertidal. Males and females had higher sizes in the region of the middle intertidal. *Petrolisthes armatus* showed continuous reproduction on both periods. The first period was marked by a delayed gonadal maturation (6.76 mm CW) and a higher mean fecundity (134.4 ± 134.9 eggs). In both periods, the number of eggs increased depending on the size of the female. The eggs' volume ranged from 0,008 to 0,221 mm³ ($0,105 \pm 0,031$ mm³). During embryogenesis, a greater increase in volume and lower increase in the smaller diameter of elliptical eggs was detected. The branchial chambers of *P. armatus* were infested by *Aporobopyrus curtatus*; the parasite showed high prevalence (33.3%) on the larger crabs (12.0 to 12.9 mm).

Key words: Spatial-temporal distribution, parasitism, reproductive period, recruitment.

1. INTRODUÇÃO

Os anomuros da Família Porcellanidae estão representados por 27 gêneros e cerca de 230 espécies (MELO, 1999). Destas, 48 são encontradas no Atlântico ocidental, representando a terceira maior riqueza mundial desta família, estando a maioria delas concentrada na região do Caribe, com 43 espécies (WERDING *et al.*, 2003). Com relação ao litoral brasileiro, os porcelanídeos estão representados por sete gêneros: *Megalobrachium*, *Minyocerus*, *Pachycheles*, *Petrolisthes*, *Pisidia*, *Polyonyx* e *Porcellana*, sendo registradas 23 espécies, algumas delas restritas à região nordeste, como é o caso de *Pachycheles chacei* Haig, 1956, *Petrolisthes cessaci* (A. Milne Edwards, 1878) e *Petrolisthes rosariensis* Werdning, 1978. Outras limitam-se à região sudeste, como *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777) e *Pisidia brasiliensis* Haig, 1968, e à região sul, como *Pachycheles chubutensis* Boschi, 1963. No entanto, algumas espécies, principalmente aquelas que habitam águas rasas ou com ampla distribuição vertical, tendem a ocupar uma maior distribuição geográfica, como é o caso de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (WERDING *et al.*, 2003), que de acordo com Melo (1999) se distribui no litoral brasileiro no Arquipélago de Fernando de Noronha e do Maranhão até Santa Catarina.

Petrolisthes armatus é uma espécie sublitoral, com larga faixa de distribuição vertical, habitando desde a região do entre-marés até 60 metros de profundidade, sendo encontrada sob pedras, corais, banco de mexilhões, em ostras e esponjas; além disso, também pode ser encontrada em manguezais, junto às raízes de *Rhizophora* sp. e *Avicennia* sp. (MELO, 1999; WERDING *et al.*, 2003).

O estudo populacional representa uma importante ferramenta no conhecimento sobre diferentes grupos, pois permite verificar a amplitude de tamanho alcançado pelos indivíduos de uma população, suas frequências e flutuações ao longo do tempo e do espaço e, por conseqüência, suas taxas de natalidade e mortalidade (DÍAZ & CONDE, 1989; HARTNOLL & BRYANT, 1990; BEGON *et al.*, 1996). Assim, aspectos reprodutivos, como a produção de ovos e a estimativa da fecundidade são também importantes para avaliar a biologia reprodutiva, sendo essenciais para assegurar a renovação dos estoques naturais das populações de decápodos, bem como para o desenvolvimento de um manejo adequado das espécies (CADDY, 1989).

Estudos que abordam a biologia populacional de porcelanídeos têm sido realizados principalmente quanto a fisiologia termal (JENSEN & ARMSTRONG, 1991; STILMAN & SOMERO, 1996, 2000; STILMAN 2002), padrões de distribuição (WERDING *et al.*, 2003; EMPARANZA, 2007), estrutura populacional (AHMED & MUSTAQUIM, 1974; SCELZO, 1985; OLIVEIRA & MASUNARI, 1995; FRANSOZO & BERTINI, 2001), aspectos da reprodução (PINHEIRO & FRANSOZO, 1995; HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001; HATTORI & PINHEIRO, 2001; LARDIES *et al.*, 2004; GEBAUER *et al.*, 2007).

Apesar da importância ecológica atribuída a esse táxon, poucas são as contribuições que incluem a biologia e ecologia de *P. armatus*, destacando-se os estudos de Gore (1970, 1972) sobre o desenvolvimento larval; Ogawa & Rocha (1976) e Reid & Corey (1991), sobre a fecundidade; Oliveira & Masunari (1995), sobre a estrutura populacional; Micheletti-Flores & Negreiros-Fransozo (1999), sobre a densidade e a distribuição espacial nos recifes de areia construídos por *Phragmatopoma lapidosa*; Diaz & Vargas (2001), sobre a abundância; Oliveira & Masunari (1998, 2006), sobre as relações com o isópodo bopirídeo *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904); e Hollebone & Hay (2007), abordando a invasão dessa espécie na Geórgia, dando enfoque a sua dinâmica populacional.

O presente trabalho tem como objetivo estudar a biologia populacional de *P. armatus* na costa rochosa da Ilha da Marambaia, verificando-se sua distribuição etária, razão sexual, recrutamento dos juvenis, distribuição espaço-temporal, período reprodutivo, fecundidade e a relação parasito-hospedeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A região da Marambaia encerra a Baía de Sepetiba e está localizada ao sul do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Essa região apresenta relevo e formação vegetacionais bastante distintos, com áreas de praia, restinga, matas de encosta, além de manguezais (CONDE *et al.* 2005; MENEZES & ARAÚJO, 2005). Sua porção oeste, conhecida como Ilha da Marambaia, liga-se ao continente, a leste, na região de Guaratiba, por uma faixa estreita de areia com cerca de 40 km de extensão formada durante o Holoceno - a Restinga da Marambaia (RONCARATI & MENEZES, 2005) (Figura 1).

O presente estudo foi realizado no costão rochoso da Ilha da Marambaia (23° 03' 94'' S 43° 59' 95'' W) durante dois períodos sazonais, julho/2004 a abril/2005 e abril/2006 a fevereiro/2007, sendo efetuadas duas amostras em cada estação do ano de cada período de estudo (Figura 2). Essa região é caracterizada por apresentar substrato arenoso com pedras, cascalhos, seixos e matacões, sendo desabrigada e com batimentos e borrifos de água. Além disso, a área apresenta abundante quantidade de detritos, devido ao acúmulo de esgoto proveniente de residências e embarcações. No entanto, a quantidade de metais pesados não é significativa neste local (SEMA, 1998).

O costão rochoso apresentou cerca de 140m de extensão (Figura 2), sendo sua zona supralitoral caracterizada por pedras não fragmentadas, mas com fendas e cavernas, propiciando a formação de ambientes protegidos da luz e com alta umidade. No infralitoral podem ser observados matacões assentados sobre o substrato areno-lodoso, tendo como característica marcante a grande variedade de macroalgas, dentre elas *Sargassum* spp., *Padina gymnospora*, *Gelidium pusillum* (AMADO FILHO *et al.*, 2003).

As coletas foram realizadas em quatro biótopos pertencentes às regiões superior, intermediária e inferior do médiolitoral. A região superior apresentou menor complexidade de elementos, sendo composta pelo biótopo 1 (B1), basicamente constituído de pedregulhos e cascalho. A região intermediária foi caracterizada pela presença matacões, seixos e cascalhos assentados sobre o substrato arenoso, o que determinou a escolha de dois biótopos (B2 e B4), enquanto a região inferior, composta pelo biótopo 3 (B3), foi a que apresentou maior complexidade, estando presentes elementos como areia, silte, argila e grande quantidade de pedras de tamanhos variados, tendo na face superior grande quantidade de clorófitas e rodófitas, e no contato com a água a presença de poríferos, tubos de poliquetos e ostras (Figura 3).

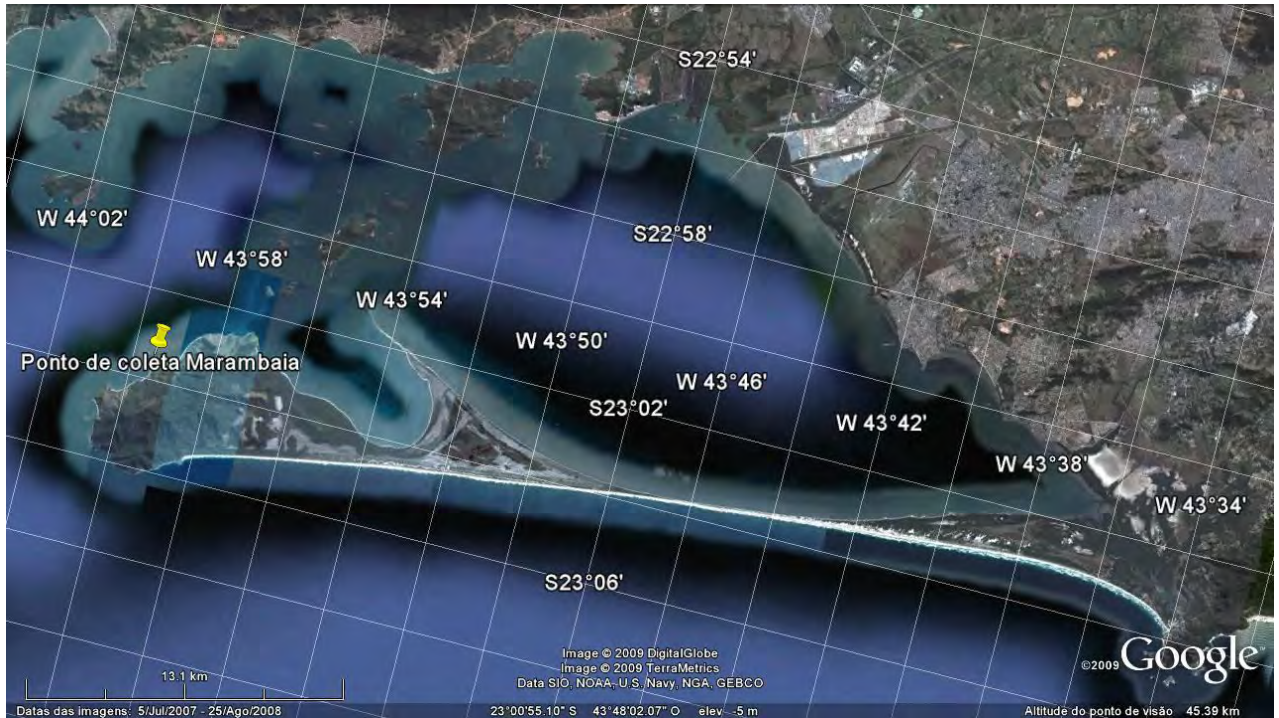


Figura 1. Mapa da área de estudo, Baía de Sepetiba (23° 06'S 43° 36'W), RJ, com indicação do local de amostragem, Ilha da Marambaia (23° 03'94''S 43° 59'95''W).



Figura 2. Costão da Ilha da Marambaia, com indicação da extensão de cada área amostrada.



Figura 3. Biótopos amostrados na região intertidal da Ilha da Marambaia. (A = biótopo 1; B = biótopo 2; C = biótopo 3; D = biótopo 4).

2.2 Coleta em campo

As coletas foram realizadas em dois períodos sazonais, o primeiro de julho/2004 a abril/2005 e o segundo de abril/2006 a fevereiro/2007, totalizando 16 amostragens (duas amostragens em cada estação do ano). A captura dos animais foi realizada durante as marés baixas de sizígia, consultando-se a tábua de maré do terminal da Ilha da Guaíba (DHN, 2004, 2005, 2006, 2007).

Foram amostrados quatro pontos do costão, escolhidos de modo a representar toda a região do médiolitoral, desde a região superior, áreas que apresentam maior período de emersão (8-12 h) até a inferior, que apresentam estreito período de emersão (0-4 h). Uma trena de 50 m de extensão foi posicionada ao longo de uma transecção horizontal paralela à linha d'água e perpendicularmente a esta foram determinados quatro biótopos para a realização das coletas. Assim, os biótopos 2 e 4 foram pertencentes à região de inundação intermediária do médiolitoral, o biótopo 1 à região de menor inundação e o biótopo 3 à região de maior inundação. Devido à ausência de capturas de espécies sublitorais e intertidais o segundo período de coleta foi realizado em áreas mais inundadas, e seixos e matacões que estavam completamente inundados, passaram a ser também analisados.

A CPUE nos dois períodos de estudo foi de dois coletores em cada biótopo durante 15 minutos. Os animais foram capturados manualmente e nos biótopos com matacões, estes foram removidos com cuidado e lavados, sendo os animais recolhidos por meio de uma peneira fina e mantidos num isopor. Variáveis abióticas, como a temperatura da água, a temperatura do ar e a salinidade, foram registradas a cada amostragem. Dados de precipitação de precipitação acumulada (mensal) foram obtidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia – Rede Pluviométrica do CBMERJ). Os animais capturados foram colocados em recipientes plásticos, etiquetados e levados para o Laboratório da Estação de Biologia Marinha (EBM) da UFRRJ, em Itacuruçá/RJ.

2.3 Tratamento das amostras

No laboratório, os animais foram congelados para posterior processamento. Após a triagem os espécimes foram identificados de acordo com Melo (1999) e separados por sexo. Em seguida, foi mensurado o comprimento da carapaça (CC), a largura da carapaça (LC) e a largura do abdome (LA) dos indivíduos de ambos os sexos, utilizando-se um paquímetro com 0,01 mm de precisão, sendo os menores medidos sob microscópio estereoscópico com ocular de medição. Após a mensuração, o cefalotórax foi rebatido para a visualização de isópodos bopirídeos sobre as câmaras branquiais, sendo estes retirados com uma pinça e fixados em formaldeído a 4%, para posterior identificação. Os parasitos foram classificados quanto ao estágio de desenvolvimento (bopirídeo, macho maduro, fêmea imatura, fêmea madura e fêmea ovígera), baseados em OLIVEIRA & MASUNARI (2006), sendo em seguida medida a largura do corpo desses indivíduos na sua porção maior sob microscópio estereoscópico com ocular de medição.

Foram determinadas cinco categorias demográficas na população de caranguejos, sendo os indivíduos classificados como machos imaturos, machos maduros, fêmeas imaturas, fêmeas maduras e indivíduos sexualmente indiferenciados. O tamanho mínimo dos indivíduos maduros foi determinado segundo AHMED & MUSTAQUIM (1974). Assim, aqueles com largura da carapaça igual ou maior ao da menor fêmea ovígera capturada durante todo o período de estudo

(3,31mm) foram considerados maduros, em ambos os sexos, enquanto os menores que esse valor foram considerados imaturos.

Foram caracterizados indivíduos sexualmente indiferenciados aqueles que não apresentavam gonopódios ou pleópodos rudimentares, enquanto as fêmeas ovígeras foram identificadas pela presença de ovos aderidos aos pleópodos.

Para a análise da maturidade gonadal das fêmeas foi rebatido o cefalotórax para a observação da consistência e coloração dos ovários sob estereomicroscópio, sendo estes classificados como imaturos (ovários não detectáveis), rudimentares (filamentoso e transparente ou amarelo claro), intermediários (espessando-se e ocupando $\frac{1}{4}$ do volume do hepatopâncreas, com coloração variando do amarelo ao laranja claro), maduros (espesso e ocupando $\frac{1}{2}$ do volume do hepatopâncreas, com coloração variando do laranja escuro ao vinho), desovados (delgado e restrito a região central da carapaça, com coloração marrom).

Para o estudo da fecundidade foram utilizadas 362 fêmeas ovígeras, das quais 209 incubavam ovos em estágio inicial de desenvolvimento embrionário. Os ovos foram retirados da câmara incubadora e contados com um auxílio de um contador manual. No entanto, para a análise de regressão entre a fecundidade e tamanho (NO vs. CC) foram utilizados somente ovos em estágio inicial de desenvolvimento. De cada fêmea foram mensurados aleatoriamente vinte ovos, sendo as medidas (diâmetros maior e menor) efetuadas sob estereomicroscópio, com ocular micrométrica em aumento de 10x. Os ovos foram analisados quanto ao estágio embrionário, sendo considerados três: inicial (ovos recentemente extrusados, totalmente preenchidos por vitelo, não sendo observada pigmentação dos olhos compostos), intermediário (início da pigmentação dos olhos compostos, apresentando forma de risca, e início da pigmentação abdominal) e final (olhos compostos claramente visíveis, totalmente desenvolvidos e somitos abdominais mais evidentes e delimitados).

2.4 Análise dos dados

2.4.1 Variáveis abióticas

As diferenças interanuais das variáveis abióticas mensuradas foram comparadas pelo teste *t de Student* ($\alpha = 0,05$).

Para caracterizar a variação dos dados abióticos de temperatura, salinidade e precipitação acumulada durante as amostragens, em ambos os períodos de estudo, foi realizada a análise de cluster, utilizando-se como índice de similaridade a distância euclidiana.

2.4.2 Estrutura populacional

Para analisar a distribuição de tamanho em cada período de estudo, os indivíduos pertencentes a cada morfotipo foram distribuídos em 14 classes de largura da carapaça (LC) de 1,0 mm de amplitude.

Foram realizados testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov; $\alpha = 0,05$) e homocedasticidade (Lavene, $\alpha = 0,05$) para o estabelecimento do uso de testes paramétricos para a comparação do tamanho médio da totalidade de machos e fêmeas de *P. armatus* capturados em cada período e entre os dois períodos de amostragem.

O teste do Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para verificar possíveis diferenças nas razões sexuais total, mensal e nas classes de tamanho.

A distribuição sazonal e o período de recrutamento foram analisados através da distribuição de frequências em classes de tamanho obtidas para cada estação do ano. Os indivíduos sexualmente indiferenciados capturados em cada área foram igualmente inseridos nas distribuições de frequência de tamanho de ambos os sexos.

O coeficiente de correlação linear de Spearman ($\alpha=0,05$) foi utilizado para verificar uma possível associação entre a frequência mensal de indivíduos juvenis (imaturos e sexualmente indiferenciados) e as variáveis abióticas, enquanto a correlação linear de Pearson ($\alpha=0,05$) verificou a associação entre a frequência mensal de fêmeas ovígeras e de juvenis.

2.4.3 Distribuição espacial

O teste do Qui-quadrado ($\alpha=0,05$) foi empregado para avaliar a ocorrência de zonação das categorias demográficas na região intertidal, bem como de desvios na razão sexual em cada biótopo.

O tamanho médio dos indivíduos entre os biótopos foi comparado no primeiro período de estudo, através da análise de variância (ANOVA) ($\alpha=0,05$) complementada pelo teste Tukey ($\alpha=0,05$) e no segundo através do Kruskal-Wallis ($\alpha=0,05$).

A composição de tamanho ao longo do intertidal foi analisada através das distribuições de frequências em classes de tamanho nos biótopos.

2.4.4 Aspectos reprodutivos

O período reprodutivo foi estabelecido com base na frequência absoluta de fêmeas ovígeras capturadas ao longo dos dois períodos de coleta.

Os desvios nas frequências de fêmeas ovígeras e não ovígeras ao longo dos dois períodos de estudo foram constatados pelo teste do Qui-quadrado (X^2).

A fim de se verificar a possível existência de fatores abióticos limitantes à reprodução da espécie, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman ($\alpha=0,05$), enquanto o tamanho médio atingido pelas fêmeas ovígeras nos dois períodos de estudo foi comparado pelo teste *t* de Student ($\alpha=0,05$).

O tamanho da primeira maturação sexual foi determinado através da largura da carapaça (LC) da menor fêmea ovígera, como também pelo percentual em que metade da população de fêmeas está madura (LC_{50%}) (VAZZOLER, 1981).

A fecundidade média foi comparada entre os períodos de estudo, através do teste *t* de Student ($\alpha=0,05$).

A relação entre o número de ovos e o comprimento da carapaça (CC), em cada período de estudo foi expressa pela função potência $Y= ax^b$ por análise de regressão.

Para a comparação da fecundidade média entre as estações do ano (primeiro período + segundo período) utilizou-se a ANOVA ($\alpha=0,05$), complementada pelo teste Tukey ($\alpha=0,05$).

A avaliação morfológica dos ovos foi realizada através da razão entre os eixos maior e menor (EMA/EME) de cada ovo mensurado, determinando-se a média e o desvio padrão característico de cada estágio. O intervalo de confiança dessas médias ($\alpha=0,05$) foi utilizado para a determinação de ovos esféricos (EMA/EME = 1) ou elipsóides (EMA/EME \neq 1). O volume dos ovos foi calculado de acordo com o formato, utilizando-se a equação $V = (1/6)\pi d^3$ para ovos esféricos (onde, *d* = média dos dois diâmetros mensurados) e $V = (1/6)\pi r^2 R$ para ovos elipsóides (onde, *r* = raio menor = EME/2; *R* = raio maior = EMA/2) (PINHEIRO & HATTORI, 2002).

O aumento da dimensão e do volume dos ovos durante o desenvolvimento embrionário foi testado com a ANOVA ($\alpha=0,05$), complementada pelo teste Tukey ($\alpha=0,05$). O incremento de volume durante a incubação foi calculado utilizando a equação proposta por Kobayashi & Matsuura (1995).

2.4.5 Relação parasito-hospedeiro

A prevalência de infestação foi calculada como o percentual de caranguejos que tiveram suas câmaras branquiais infestadas em relação ao total de indivíduos da população.

Desvios na incidência de parasitos bopirídeos sobre um dos sexos do hospedeiro foram verificados nos dois períodos de estudo pelo Qui-quadrado ($\alpha=0,05$).

A densidade relativa de parasitos foi analisada ao longo das amostragens de cada período de estudo, correspondendo ao número total de parasitos ocorrentes na população total de caranguejos (infestados ou não) para determinada amostra (MARGOLIS *et al.*, 1982).

Uma possível associação entre a densidade de parasitos em cada período de estudo e as temperaturas do ar e da água foi testada não só linearmente, pela correlação de Spearman ($\alpha=0,05$), como também pela correlação cruzada ($\alpha=0,05$), utilizando-se o pacote estatístico PAST 1.77 (HAMMER *et al.* 2001).

A comparação entre o comprimento da carapaça dos caranguejos maduros infestados e não infestados do primeiro e segundo períodos de estudo foi realizada, respectivamente através dos testes *t* de Student ($\alpha=0,05$).

Para avaliar o efeito do parasito sobre um caráter sexual do seu hospedeiro foi utilizada uma análise de covariância da relação entre a largura do abdome (LA) e o comprimento da carapaça (CC), em machos e fêmeas infestados e não infestados de ambos os períodos de estudo (SOKAL & ROHLF, 1995).

Diferenças proporcionais na população de caranguejos infestados e não infestados nas diferentes classes de tamanho foram diagnosticadas pelo Qui-quadrado ($\alpha=0,05$).

A hipótese de crescimento sincronizado entre parasito e hospedeiro foi analisada através da regressão entre a largura da carapaça do hospedeiro e a largura do corpo do parasito.

A ocorrência de possíveis desvios nas frequências de caranguejos, de ambos os sexos, parasitados entre as estações do ano e entre os biótopos foi verificada pelo Qui-quadrado ($\alpha=0,05$).

3. RESULTADOS

3.1 Variáveis abióticas

A altura da maré de sizígia para o Terminal Ilha da Guaíba nos dias de coleta variou de -0,1 a 0,3 m (Tabela 1), sendo os valores mínimos registrados de agosto a outubro/06 e o máximo em novembro/06.

As temperaturas máximas do ar e da água de superfície foram registradas, respectivamente, em abril/2005 e 2006, enquanto a amplitude mínima dessas variáveis foi registrada em agosto/06 (Figura 4).

A salinidade não apresentou grande flutuação, observando-se que na maioria dos meses de coleta esta variável esteve entre 33 e 35, com exceção de março/2005, mês em que se registrou o segundo maior pico de precipitação (270mm) desse primeiro período de amostragem, visto que um maior volume de chuvas foi observado em abril/2005. A menor precipitação foi registrada entre agosto e setembro/2005 e em fevereiro/2007 (Figura 5).

Não foram observadas diferenças significativas para os valores médios das variáveis abióticas entre os períodos de amostragem (t ; $p > 0.05$) (Tabela 2). No entanto, a comparação sazonal dessas amostragens indicou diferença interanual do volume de chuva registrado no outono, com maior precipitação no primeiro período ($p = 0,041$).

Tabela 1. Terminal da Ilha da Guaíba, Baía de Sepetiba. Altura mínima e o respectivo horário da maré nos dias de coleta.

Período de estudo	Data	Hora	Nível de maré (m)
Primeiro	06/07/04	13:04	0.2
	27/08/04	07:15	0.0
	24/09/04	06:30	0.1
	23/10/04	07:26	0.1
	24/01/05	21:17	0.1
	23/02/05	20:00	0.1
	24/03/05	22:00	0.1
	25/04/05	10:02	0.2
	Segundo	25/04/06	20:06
14/06/06		11:51	0.1
09/08/06		09:34	-0.1
08/09/06		09:58	-0.1
06/10/06		08:51	-0.1
18/11/06		07:41	0.3
31/01/07		20:54	0.0
28/02/07		19:53	0.1

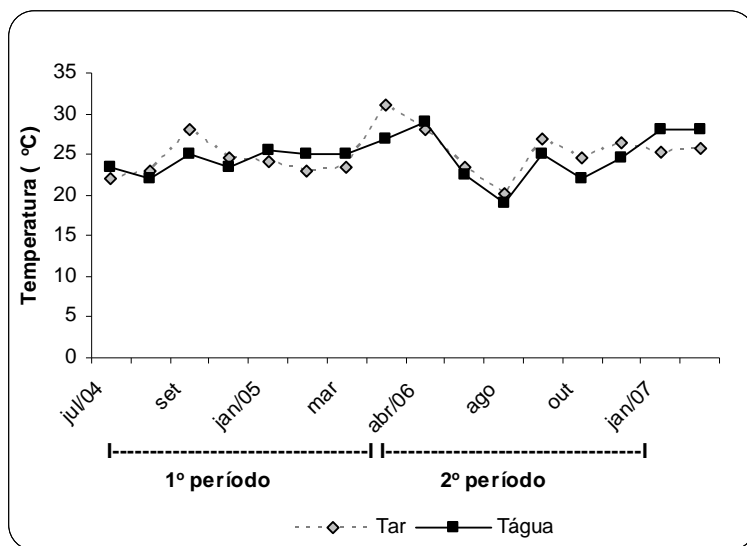


Figura 4. Temperatura do ar e da água de superfície durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

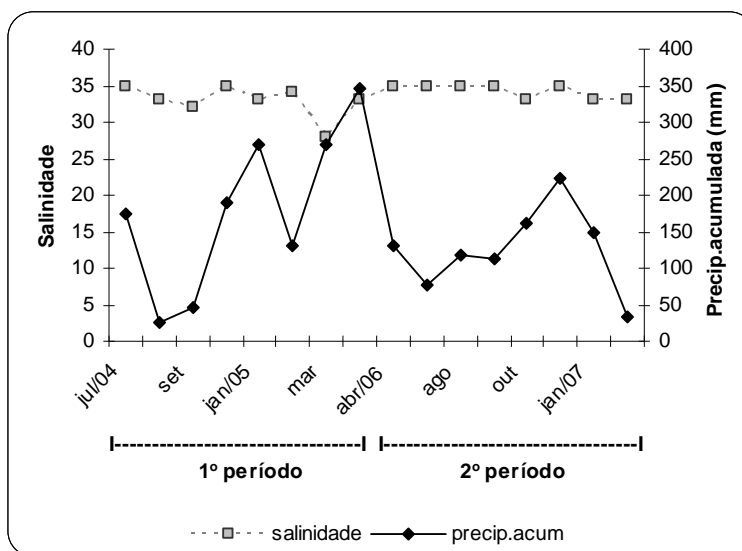


Figura 5. Salinidade da água de superfície e da precipitação acumulada durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. Dados de precipitação fornecidos pelo INMET (Rede Pluviométrica do CBMERJ).

A análise de Cluster feita entre os meses de amostragem, determinou no primeiro período, um agrupamento entre as amostras de janeiro, março e abril, enquanto o segundo grupo foi formado por novembro, julho e fevereiro e um terceiro grupo compreendeu as amostras de agosto e setembro (Figura 6). A análise das variáveis ambientais dentro de cada grupo caracterizou o grupo 1 como o de maior valor de precipitação, enquanto o grupo 2 foi caracterizado como o de maior salinidade, e o grupo 3 apresentou as menores precipitações.

No segundo período de estudo foi observada a formação de um pequeno grupo composto somente por fevereiro e junho, enquanto um segundo e maior grupo foi formado por agosto, setembro, abril, outubro e janeiro, sendo a amostragem de novembro diferente das demais (Figura 7). O grupo 1 apresentou menores precipitações, o grupo 2 uma precipitação regular e a maior dissimilaridade com novembro se deve à maior precipitação deste mês.

Tabela 2. Comparação dos valores médios obtidos para as variáveis abióticas nos dois períodos de estudo na Ilha da Maramabaia, RJ.

Variáveis	1º período	2º período	Estatística t	Valor de p
Temp. ar (°C)	24,9 ± 3,1	25,1 ± 2,4	-0.1238	0.905
Temp.água (°C)	24,6 ± 1,5	24,8 ± 3,5	-0.1373	0.8946
Salinidade (%)	32,9 ± 2,2	34,3 ± 1,0	-2.106	0.07324
Precipitação (mm)	181,4 ± 112,1	125,7 ± 56,7	1.189	0.2732

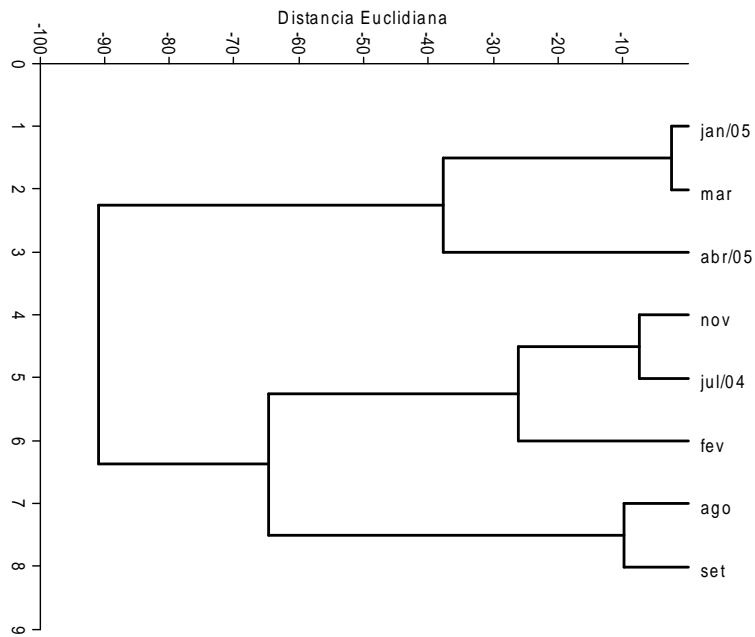


Figura 6. Agrupamento das amostras do primeiro período de estudo em relação às variáveis abióticas registradas na Ilha da Marambaia, RJ.

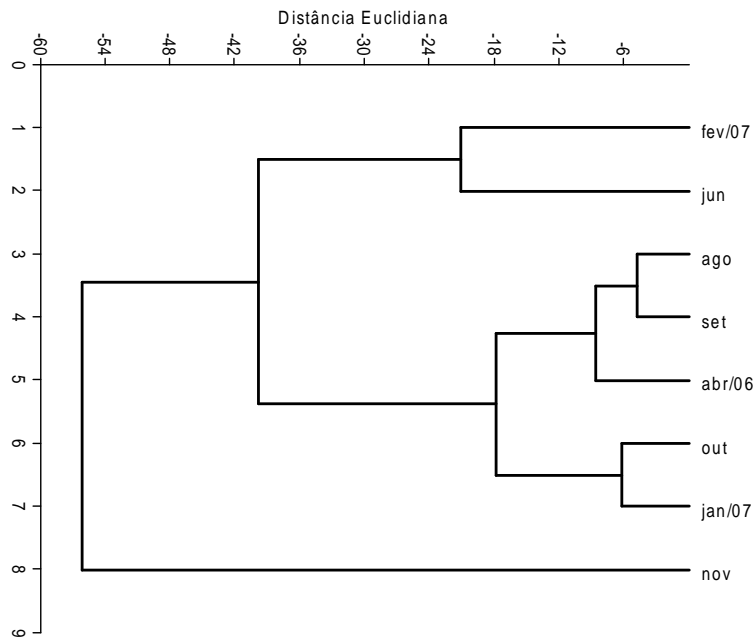


Figura 7. Agrupamento das amostras do segundo período de estudo em relação às variáveis abióticas registradas na Ilha da Marambaia, RJ.

3.2 Estrutura populacional

Foi capturado e analisado um total de 1.655 indivíduos, obtendo-se 732 indivíduos no primeiro período de estudo (310 machos e 422 fêmeas) e 923 no segundo (415 machos, 499 fêmeas e 9 indivíduos sexualmente indiferenciados), os quais variaram, respectivamente, de 1,0 a 14,82mm e de 1,53 a 12,34mm de largura da carapaça.

No primeiro período de estudo os machos foram os maiores indivíduos da população (t ; $p= 0.0051$), enquanto no segundo período foram encontrados tamanhos similares entre os sexos (Mann-Whitney; $p= 0.4398$). A estatística descritiva dos indivíduos capturados em cada período de amostragem pode ser encontrada na Tabela 3.

A Figura 8 apresenta a distribuição de frequência relativa das categorias demográficas em classes de tamanho. Apesar da não captura de indivíduos sexualmente indiferenciados no primeiro período de estudo, observou-se que os demais representantes da população apresentaram uma distribuição similar em ambos os períodos. Portanto, é notória a ocorrência de juvenis nas duas primeiras classes de tamanho, enquanto o aparecimento daqueles sexualmente maduros inicia-se na terceira classe e aumenta, principalmente no primeiro ano, em direção às classes intermediárias. O primeiro período de amostragem foi marcado pela presença de indivíduos maiores (t ; $p= 0.0000$), sendo perceptível a ocupação de uma mesma classe modal (6,0 a 6,9mm) quando indivíduos de ambos os sexos atingem a maturidade (Figura 8 A). Contrariamente, no segundo, machos maduros apresentaram moda no intervalo de 4,0 a 5,0mm, enquanto o pico de fêmeas maduras ocorre no intervalo subsequente (Figura 8 B). A amostragem do primeiro ano apresentou desvios a favor das fêmeas no intervalo de 5,0 a 8,0mm (X^2 ; $p= 0,035$, $p= 0,0045$, $p= 0,0004$) e a favor dos machos de 11,0 a 12,0mm (X^2 ; $p= 0,0016$) (Figura 8A). No segundo ano, foram observados os mesmos desvios que favoreceram anteriormente as fêmeas, com exceção da sétima classe de tamanho ($p= 0.0063$; $p=.0037$) (Figura 8 B).

A razão sexual total diferiu do esperado (1:1) no primeiro ano de estudo, ocorrendo 0,7 machos para cada fêmea (X^2 ; $p<0,05$; $GL= 7$), enquanto no segundo ano observou-se uma estabilidade populacional, obtendo-se uma razão de 0,8 (X^2 ; $p>0,05$; $GL=7$). Desvios significativos a favor das fêmeas foram observados nas amostragens de nov/04 ($p= 0,0063$), fev/05 ($p= 0,00423$), mar/05 ($p= 0,0411$) e ago/06 ($p= 0,0057$) (Figura 9).

Tabela 3. Estatística descritiva do tamanho obtido para as categorias demográficas da população de *Petrolisthes armatus* capturada nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MI, machos imaturos; MM, machos maduros; FI, fêmeas imaturas; FM, fêmeas maduras; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados). Asteriscos demonstram diferenças significativas encontradas para machos (*) e fêmeas (**) entre os períodos de estudo (teste t; $p < 0.05$).

	Categoria demográfica	N	LC mín. (mm)	LC máx (mm)	Média (mm)	DP
1º período	MI	15	1,0	3,25	2,73	0,59
	MM	295	3,35	14,82	7,08*	2,21
	FI	18	1,0	3,25	2,62	0,56
	FM	404	3,31	12,46	6,60**	1,71
	FOV	267	3,31	10,69	7,08	1,35
2º período	MI	40	1,80	3,29	2,74	0,40
	MM	375	3,31	12,34	5,98*	1,85
	FI	56	1,53	3,23	2,68	0,43
	FM	443	3,30	10,71	5,85**	1,60
	FOV	211	3,90	10,71	6,41	1,30
	SI	9	1,69	2,85	2,28	0,38

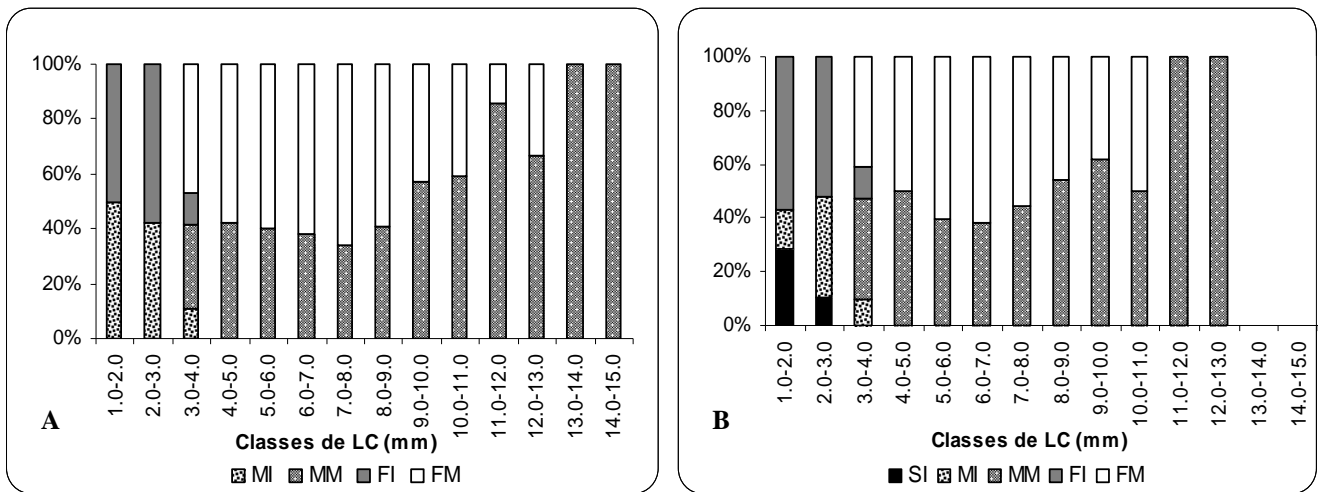


Figura 8. Distribuição de frequência relativa por tamanho (LC em mm) das categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* capturados no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. MI = macho imaturo; FI = fêmea imatura; MM = machos maduros; FM = fêmeas maduras; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados. (*) Desvios na razão sexual (X^2 ; $p < 0,05$).

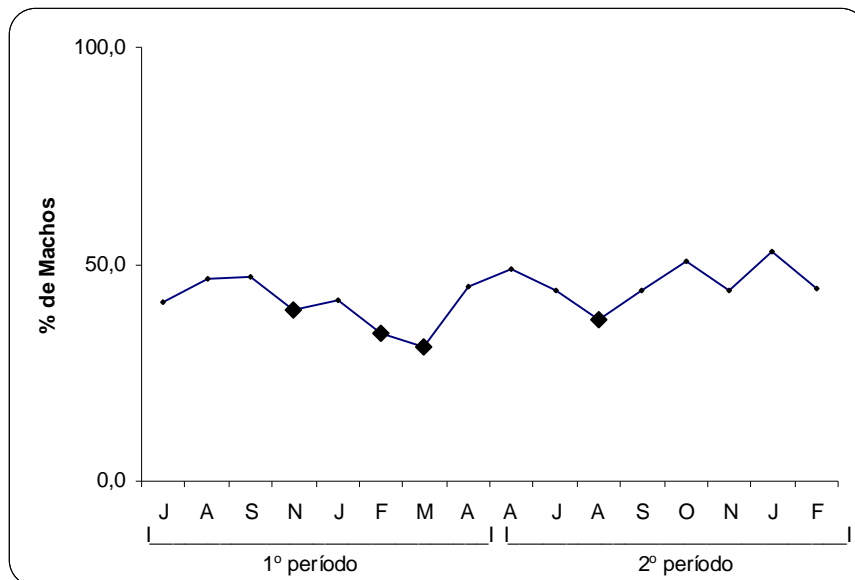


Figura 9. Variação do percentual de machos de *Petrolisthes armatus* nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. Pontos maiores indicam diferenças significativas (X^2 , $p < 0,05$).

Petrolisthes armatus esteve presente em todas as amostragens, apresentando no primeiro período de estudo um maior número de juvenis no inverno e de adultos na primavera (Figura 10-11 A), enquanto o segundo período foi marcado por uma maior frequência de juvenis no outono e de adultos no verão (Figura 10-11 B).

A distribuição sazonal evidenciou unimodalidade para machos e fêmeas ao longo do primeiro período de estudo, com exceção do verão onde todas as frequências foram drasticamente reduzidas devido à intempérie em janeiro/2005. Machos apresentaram um deslocamento modal para a direita entre a primavera e o verão, embora do outono para o inverno tenha ocorrido um aumento das frequências nas classes inferiores (até a quarta classe), indicando uma marcante presença da parcela de imaturos. Fêmeas não ovígeras só estiveram bem representadas na primavera e no inverno, ocorrendo nesta última estação uma maior frequência daquelas imaturas. Um ligeiro deslocamento modal para a direita pôde ser observado para as fêmeas ovígeras entre o inverno e a primavera, estação onde ocorre intensa atividade reprodutiva (Figura 12).

No segundo período de amostragem foi observado um crescimento dos machos entre o verão e o outono, enquanto fêmeas não ovígeras mantiveram-se numa mesma classe modal (3,0 a 3,9 mm) até o outono e só a partir daí apresentaram um ligeiro crescimento. Assim como observado no primeiro período de estudo, fêmeas ovígeras apresentaram um deslocamento modal para a direita entre o inverno e a primavera (Figura 13).

A ocupação de indivíduos até a segunda classe de tamanho foi presenciada em todas as estações, sugerindo um padrão de recrutamento contínuo, o qual nos dois períodos de estudo inicia-se no outono. No entanto, o primeiro período apresenta picos de recrutamento na primavera e no inverno, enquanto no segundo período são observados picos na primavera e no outono. (Figura 12-13).

Os juvenis capturados no primeiro ano de estudo mostraram-se negativamente correlacionados com a temperatura da água ($r_s = -0.7827$; $p = 0,0216$) (Figura 14). Não foram observadas correlações entre a frequência de fêmeas ovígeras e a de juvenis recrutados em nenhum dos períodos estudados ($r = 0,0904$, $p = 0,9096$).

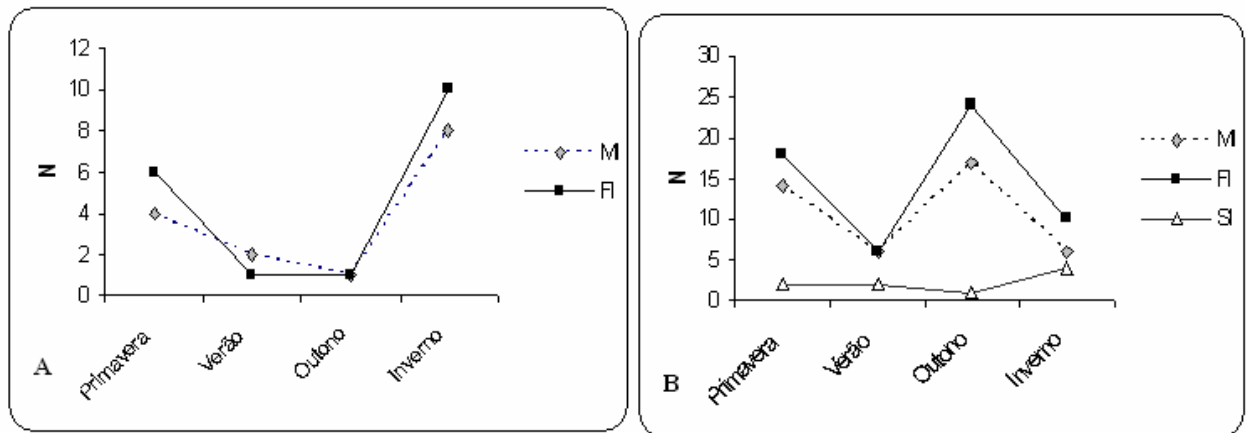


Figura 10. Distribuição sazonal de juvenis da população de *Petrolisthes armatus* capturada no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MI= macho imaturo; FI= fêmea imatura; SI= sexualmente indiferenciado).

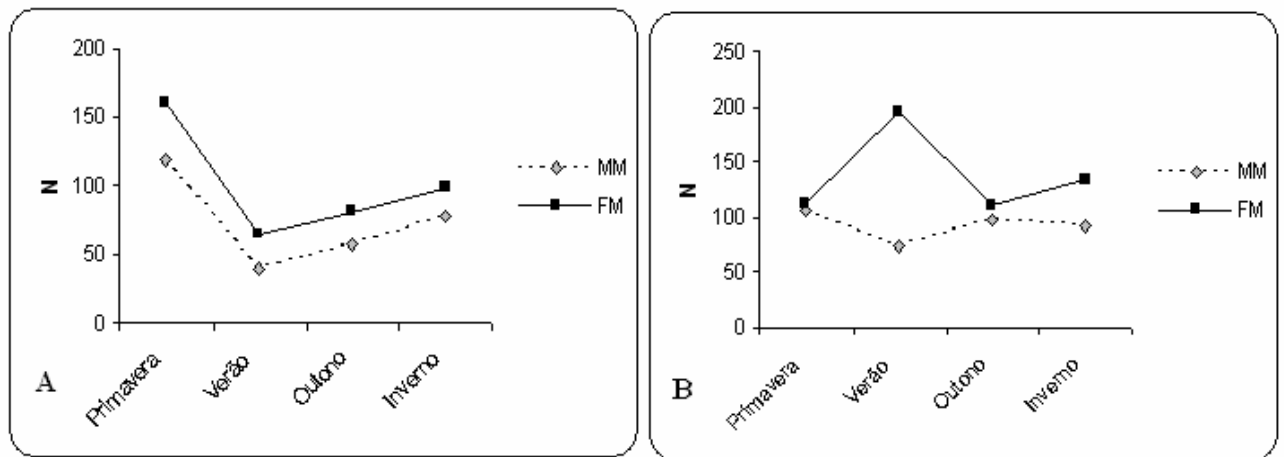


Figura 11. Distribuição sazonal dos indivíduos adultos da população de *Petrolisthes armatus* capturada no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MM = macho maduro; FM = fêmea madura).

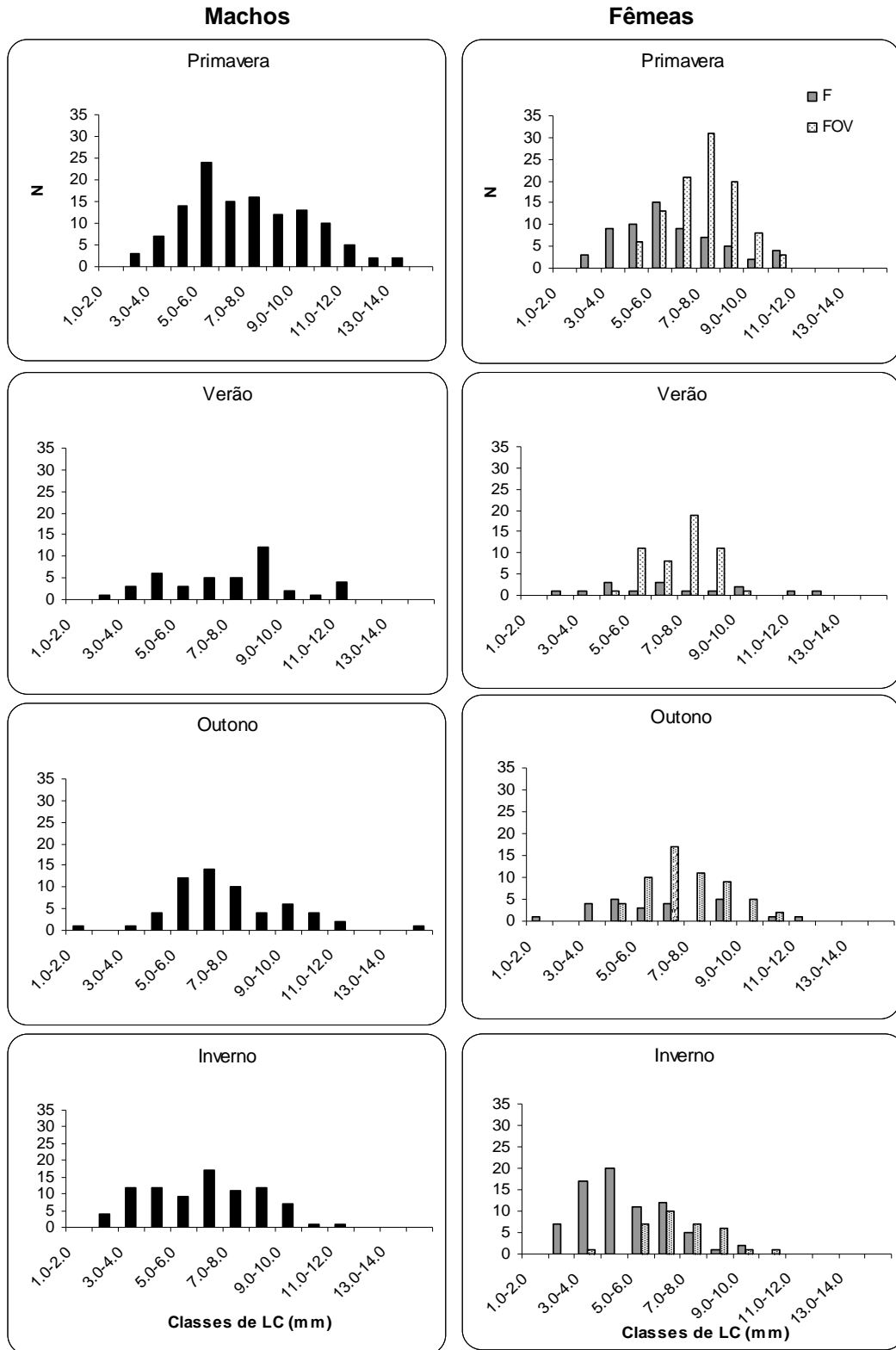


Figura 12. Distribuição de frequência sazonal da largura da carapaça (LC) da população de *Petrolisthes armatus* capturada no primeiro período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

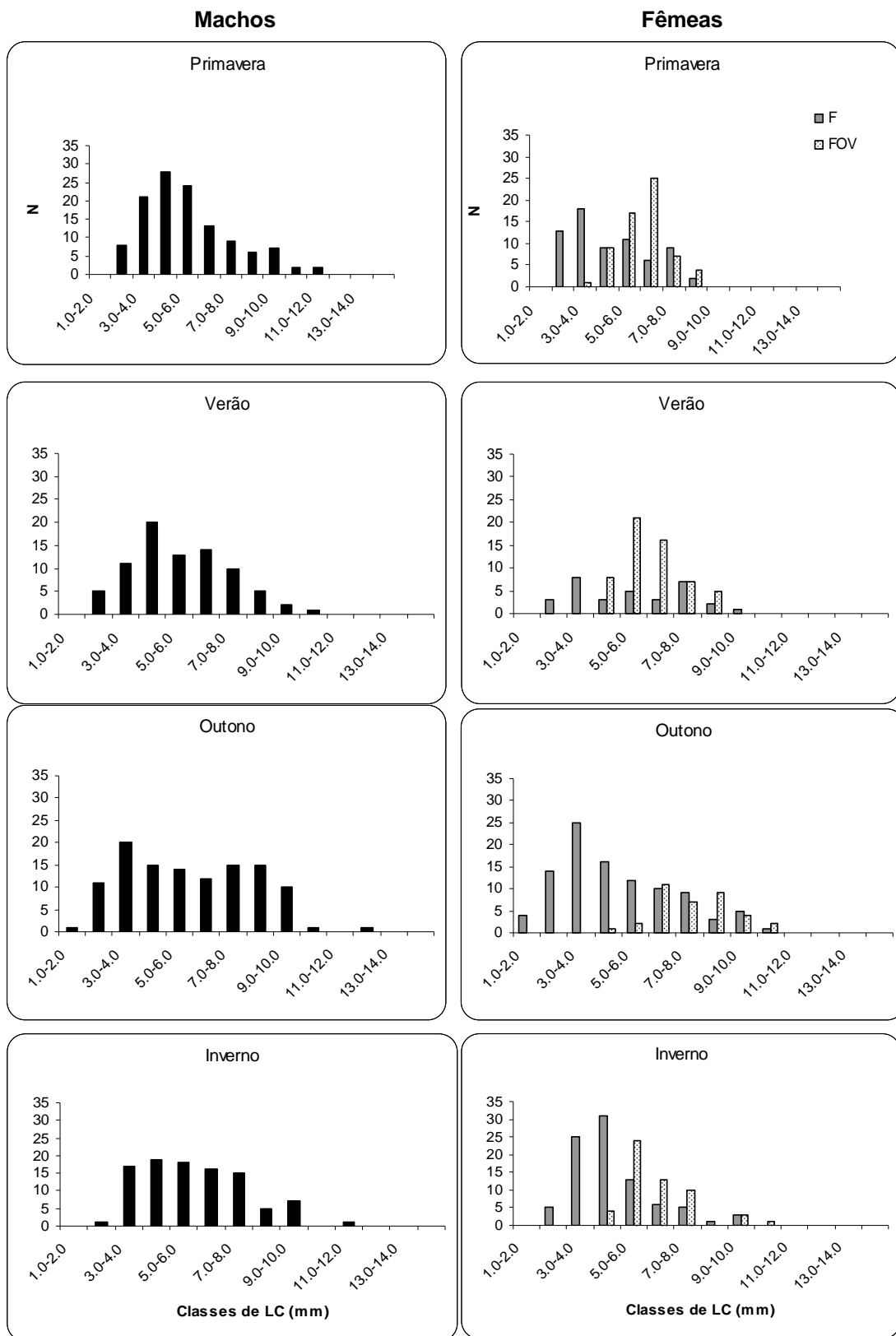


Figura 13. Distribuição de freqüência sazonal da largura da carapaça (LC) da população de *Petrolisthes armatus* capturada no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

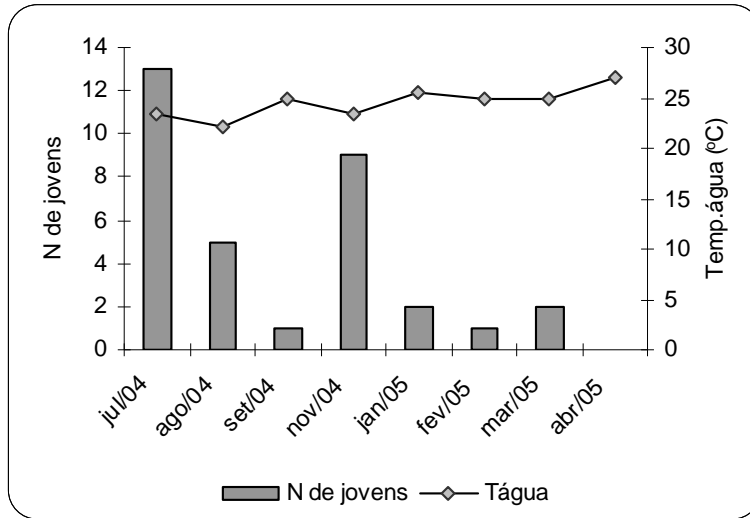


Figura 14. Frequência absoluta mensal de juvenis de *Petrolisthes armatus* de acordo com a temperatura da água de superfície, registrada no primeiro período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

3.3 Distribuição espacial

Dos 1.655 indivíduos de *P. armatus* capturados nos dois períodos de amostragem, 63% foram encontrados na região intermediária do médiolitoral, 24% na superior e 13,5 % na região inferior.

A distribuição entre os biótopos do médiolitoral diagnosticou diferentes padrões de zonação entre as categorias demográficas, sendo obtidas diferenças significativas entre essas áreas (X^2 ; $p < 0.05$). Deste modo, pôde-se perceber que fêmeas não ovíferas do primeiro ano de amostragem, foram mais abundantes no B2 e as ovíferas no B4, enquanto os machos deste período mostraram grande abundância em toda a região intermediária (B2 e B4) (Figura 15 A).

No segundo período, os indivíduos sexualmente indiferenciados só estiveram ausentes na região superior do intertidal (B1). Machos e fêmeas não ovíferas foram não só abundantes na região superior (B1) como na intermediária do médiolitoral (B2 e B4), enquanto fêmeas ovíferas mostraram maior abundância no B2 (Figura 15 B)

Durante o primeiro período de estudo foram observados desvios na razão sexual a favor das fêmeas no B3 ($p = 0,0001$) e B4 ($p = 0.0395$), enquanto no segundo o favorecimento deste sexo ocorreu no B2 ($p = 0,0038$) (Figura 16).

Indivíduos de ambos os sexos apresentaram maior porte (Machos => ANOVA, $p = 0.0037$; Kruskal-Wallis, $p = 0.0002$) (Fêmeas => ANOVA, $p = 0.0000$; Kruskal-Wallis, $p = 0.0000$) na região intermediária do médiolitoral, no primeiro (B4) e segundo período de estudo (B2 e B4). A estatística descritiva e as diferenças espaciais podem ser observadas na Tabela 4.

Um diferente padrão de distribuição de tamanho ao longo dos biótopos intertidais foi observado entre os períodos estudados. Logo, o primeiro período caracteriza-se em todos os biótopos pela presença de modas nas classes intermediárias (principalmente sexta e sétima classes) (Figura 17 A-D). Contrariamente, no segundo período de estudo foi possível a observação de um aumento nas frequências dos indivíduos de menor porte, principalmente no B3 (Figura 17 C), de forma que as modas dessa distribuição espacial não ultrapassaram a quinta classe de tamanho (B2). Somente o B2 não demonstrou diferença em relação ao porte de *P. armatus*, ocorrendo assim a manutenção da classe modal de 5,0 a 5,9 mm em ambos os períodos (Figura 17 B).

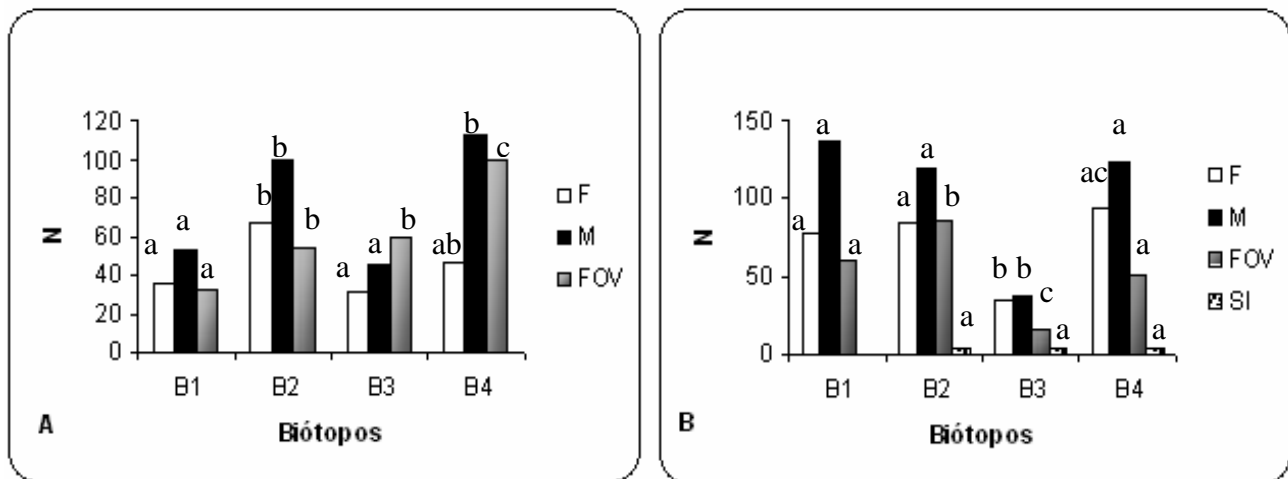


Figura 15. Distribuição espacial das diversas categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* ao longo dos biótopos (B1, B2, B3, B4) do médiolitoral da Ilha da Marambaia, RJ, durante o primeiro (A) e segundo (B) período de estudo. (M= machos; F= fêmeas não ovíferas; Fov= fêmeas ovíferas; SI= indivíduos sexualmente indiferenciados). Letras diferentes demonstram diferença significativa entre biótopos ocupados por uma mesma categoria demográfica.

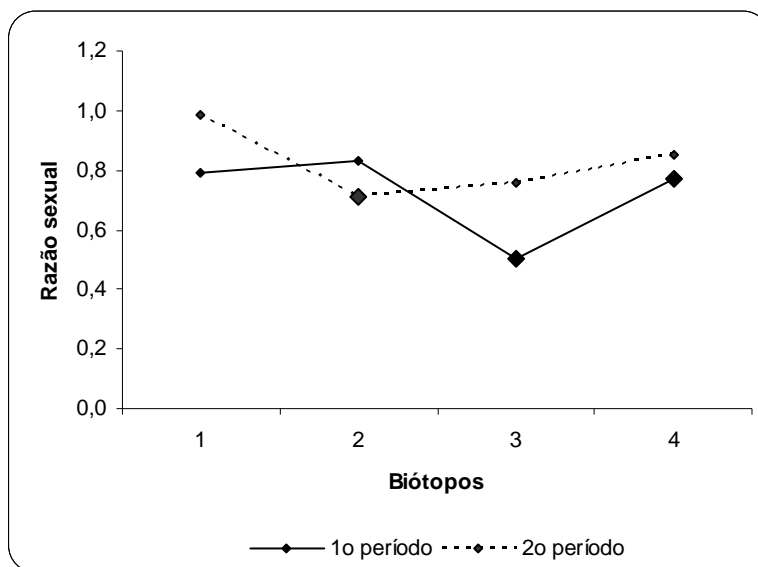


Figura 16. Razão sexual de *Petrolisthes armatus* durante os dois períodos de estudo nos diferentes biótopos (B1, B2, B3, B4) do médiolitoral da Ilha da Marambaia, RJ. Pontos maiores indicam diferenças significativas (X^2 , $p < 0,05$).

Tabela 4. Comparação do tamanho médio (LC) \pm desvio padrão, mínimo e máximo de machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* capturados nos dois períodos de estudo nos biótopos (B1, B2, B3, B4) da Ilha da Marambaia, RJ. B1= biótopo localizado no intertidal superior; B2 e B4 = biótopos localizados no intertidal intermediário; B3 = biótopo localizado no intertidal inferior. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas (ANOVA; $p < 0.05$).

Período	Sexo	Biótopos	N	Varição de LC (mm)	LC Médio (mm)
1º período	Macho	B1 a	53	2,44-14,82	6,41 \pm 2,58
		B2 a	100	2,90-12,04	6,36 \pm 1,98
		B3 a	45	2,19-11,68	6,61 \pm 2,35
		B4 b	112	1,0-13,09	7,65 \pm 2,38
	Fêmea	B1 a	67	2,63-10,60	5,74 \pm 1,87
		B2 ab	120	2,13-9,74	5,93 \pm 1,59
		B3 b	90	2,13-11,10	6,33 \pm 1,90
		B4 c	145	1,0-12,46	7,23 \pm 1,77
2º período	Macho	B1 a	136	2,0-10,37	5,22 \pm 1,75
		B2 b	119	2,25-12,34	5,94 \pm 1,91
		B3 a	37	1,8-11,0	4,99 \pm 2,63
		B4 b	123	2,9-11,72	6,10 \pm 2,03
	Fêmea	B1 a	138	1,79-9,63	5,26 \pm 1,63
		B2 ab	168	2,54-9,10	5,52 \pm 1,43
		B3 ac	49	1,58-8,86	4,80 \pm 2,29
		B4 ab	144	1,53-10,71	5,91 \pm 2,10

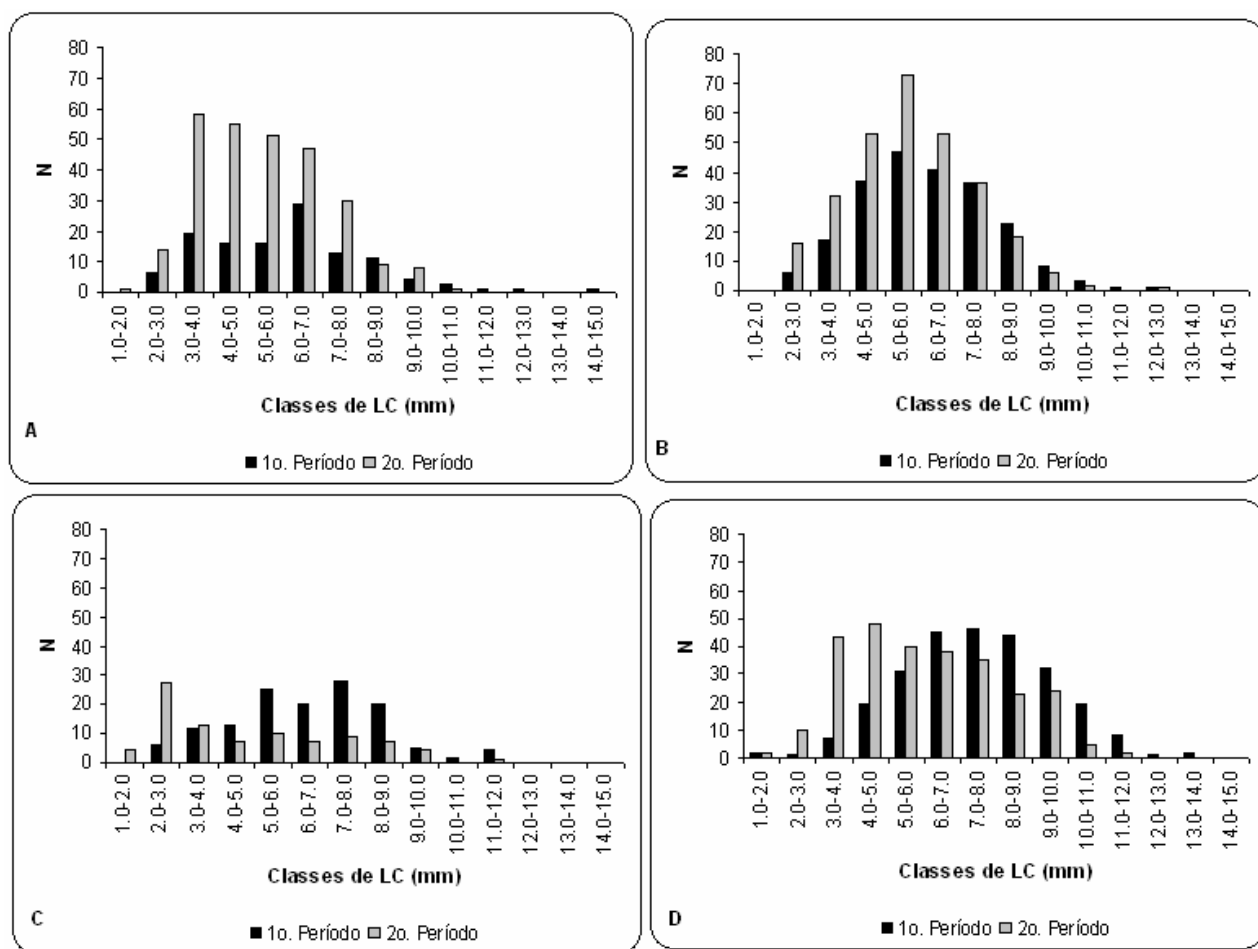


Figura 17. Distribuição de freqüência em classes de tamanho de *Petrolisthes armatus* capturados nos dois períodos de estudo ao longo dos biótopos B1 (A), B2 (B), B3 (C), B4 (D) da Ilha da Marambaia, RJ. B1= biótopo localizado no intertidal superior; B2 e B4 = biótopos localizados no intertidal intermediário; B3 = biótopo localizado no intertidal inferior.

3.4 Aspectos reprodutivos

Um total de 478 fêmeas ovígeras foi capturado na Ilha da Marambaia, sendo 267 no primeiro período de amostragem e 211 no segundo. A ocorrência dessas fêmeas durante todos os meses de amostragem sugere a reprodução contínua da espécie, apresentando ambos os períodos maior atividade reprodutiva durante o verão (Figura 18).

No primeiro período de estudo observou-se uma maior proporção de fêmeas ovígeras em setembro ($p=0,0405$), janeiro ($p=0,0014$), fevereiro ($p=0,0071$) e abril ($p=0,0015$), enquanto desvios significativos a favor daquelas não ovígeras ocorreram durante o inverno ($p=0,0001$). No segundo período, uma maior proporção de fêmeas ovígeras foi observada somente em fevereiro ($p=0,0003$). Conseqüentemente o índice de correlação de Spearman demonstrou que somente as fêmeas ovígeras capturadas no primeiro período de amostragem, mostraram-se positivamente correlacionadas com a temperatura do ar ($r_s=0,8503$, $p=0,0075$) (Figura 18).

As maiores fêmeas ovígeras foram capturadas no primeiro período de estudo ($t=5,21$; $p=0,0015$), variando de 3,31 a 10,69 mm de largura da carapaça ($7,08\pm 1,35$ mm de LC), enquanto no segundo período a variação foi de 3,9 a 10,71 mm ($6,41\pm 1,30$ mm de LC).

A maturação gonadal ($LC_{50\%}$) foi estimada mais tardiamente no primeiro período, aos 6,76 mm de LC (Figura 19 A), enquanto no segundo esta foi encontrada aos 5,72 mm (Figura 19 B).

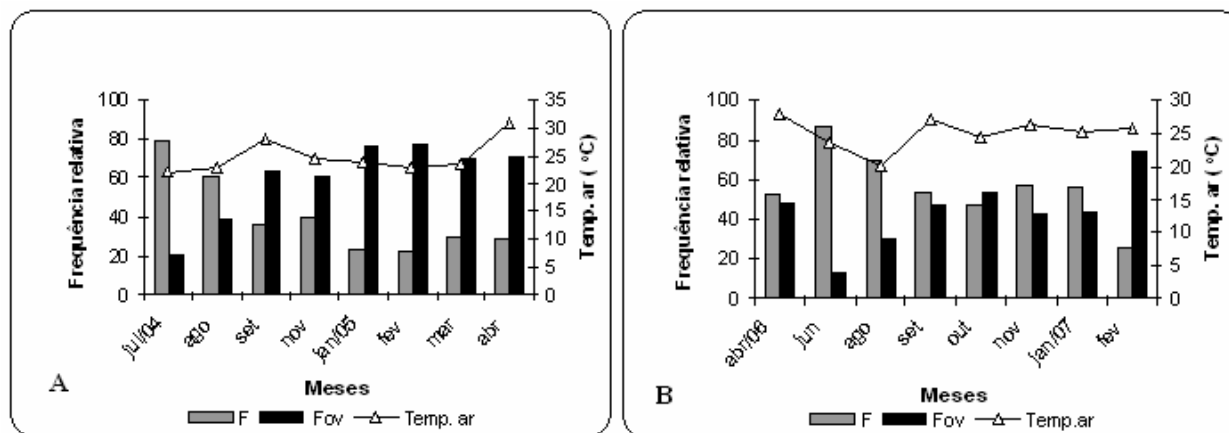


Figura 18. Frequência relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras de *Petrolisthes armatus* de acordo com a temperatura do ar no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

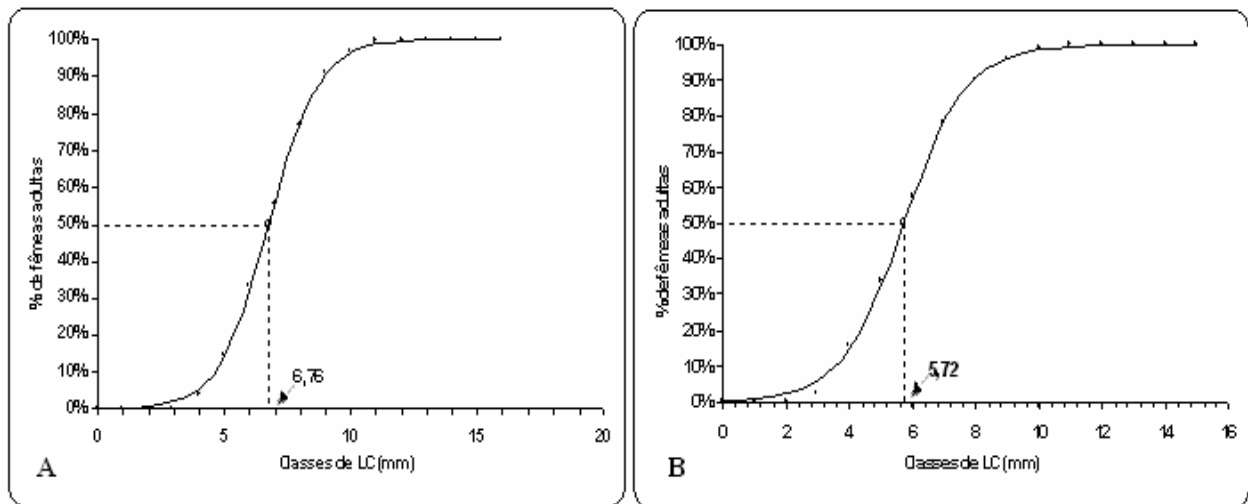


Figura 19. Curva de maturidade de *Petrolisthes armatus* no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. A seta indica o tamanho em que 50 % das fêmeas estão fisiologicamente maduras.

Fêmeas de *P. armatus* carregaram de 2 a 635 ovos, sendo produzidos um maior número médio de ovos no primeiro período, obtendo-se $134,4 \pm 134,9$ ovos, e no segundo $92,2 \pm 109,2$ ovos (t ; $p = 0.0063$).

Nos dois períodos de estudo as menores frequências de fêmeas ovíferas foram registradas nas classes superiores de comprimento da carapaça. No entanto, fêmeas desses intervalos incubavam um maior número médio de ovos. (Figura 20).

Por apresentar um melhor ajuste dos pontos empíricos nos dois períodos de estudo ($1^\circ R^2 = 32,5\%$; $2^\circ R^2 = 44,2\%$), o modelo de equação potencial foi utilizado para descrever a relação entre o número de ovos e o comprimento da carapaça das fêmeas, encontrando-se em ambos os períodos de estudo, uma correlação positiva entre essas variáveis bióticas ($1^\circ t = 8,42$; $2^\circ t = 7,79$, $p < 0,05$) (Figura 21).

A maior fecundidade média ($1^\circ + 2^\circ$ período) foi obtida durante o verão (ANOVA; $p = 0,0000$), onde a maioria das fêmeas incubava ovos em início de desenvolvimento embrionário ($p = 0,0000$) (Figura 22).

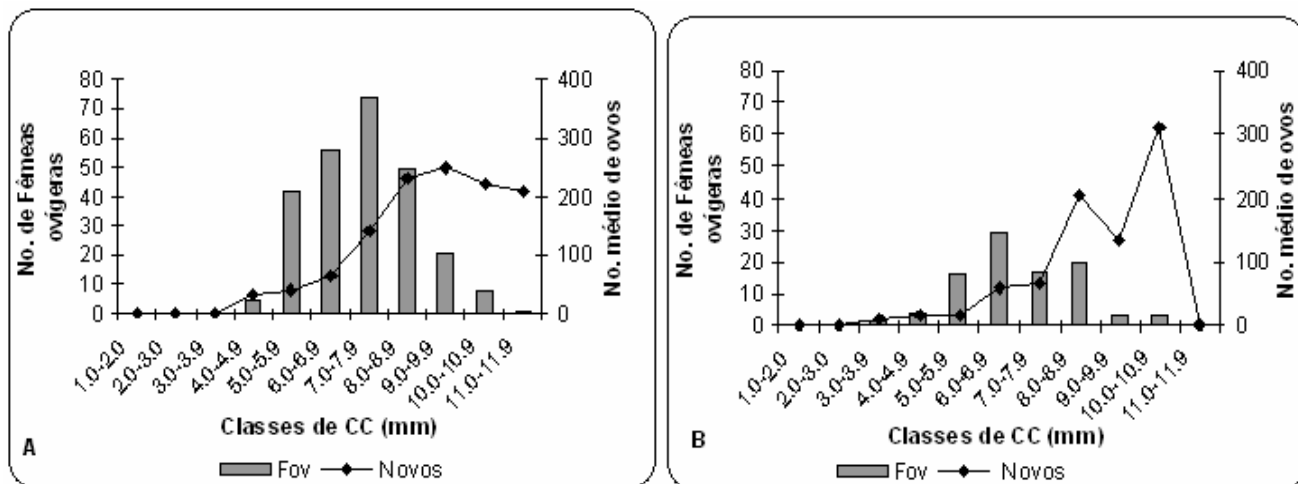


Figura 20. Número de fêmeas ovíferas analisadas e número médio de ovos de *Petrolisthes armatus*, de acordo com classes de comprimento da carapaça (CC), no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

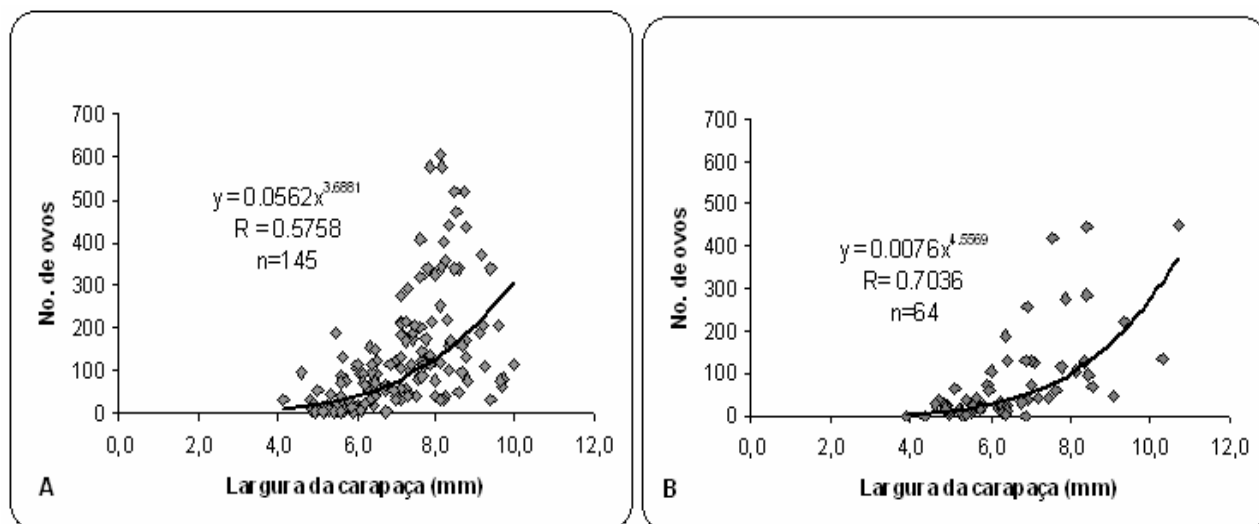


Figura 21. Relação entre o comprimento da carapaça e o número de ovos de *Petrolisthes armatus* nos primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

A grande maioria dos ovos de *P. armatus* que se encontrava em estágio final e intermediário apresentou formato elipsóide, enquanto aqueles em estágio inicial apresentaram formato esférico (Figura 23). O volume dos ovos variou de 0,008 a 0,221 mm³ (0,105 ±0,031 mm³), sendo detectado durante a embriogênese não somente um aumento do volume (F = 10,28 p = 0.0000), como do diâmetro (F = 4,53; p = 0,0123) dos ovos elípticos, obtendo-se um maior incremento do volume e menor incremento do diâmetro menor (Tabela 5).

Tabela 5. Dimensões médias dos ovos de *Petrolisthes armatus* na Ilha da Marambaia, durante o período os dois períodos de estudo. (*) ANOVA (p<0,05).

Morfologia		Estágios			
		Inicial	Intermediário	Final	Incremento (%)
Esféricos	Diâmetro	0,56±0,09	0,55±0	0,53±0,03	0
	Volume	0,102±0,036	0,087±0	0,065±0	0
Elípticos	Diâmetro Menor	0,51±0,04*	0,52±0,03	0,53±0,04*	4,0
	Diâmetro Maior	0,68±0,07*	0,69±0,05*	0,76±0,08*	12,0
	Volume	0,094±0,022*	0,10±0,027	0,115±0,024*	22,3

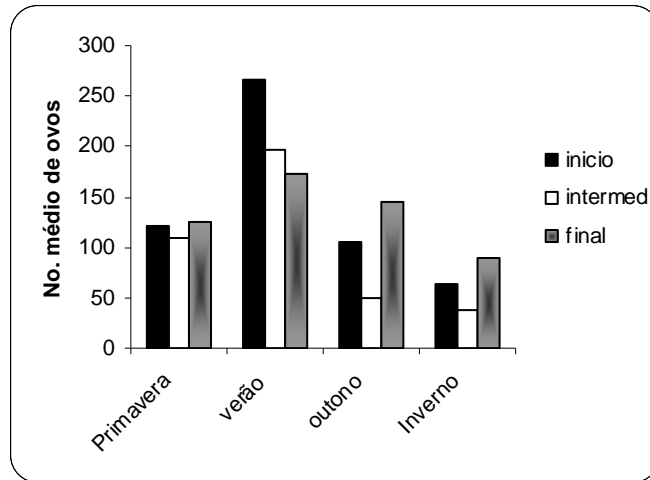


Figura 22. Distribuição sazonal do número médio de ovos de *Petrolisthes armatus* em diferentes estágios embrionários, durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

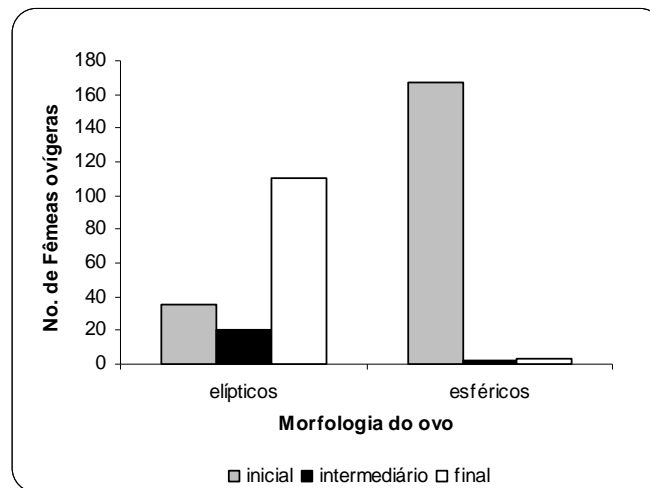


Figura 23. Frequência de fêmeas ovígeras de *Petrolisthes armatus* de acordo com o estágio de desenvolvimento embrionário e a morfologia dos ovos incubados durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

3.5 Relação parasito-hospedeiro

Os isópodos bopirídeos que infestavam a câmara branquial de *P. armatus* foram identificados como *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904).

A prevalência de *A. curtatus* sobre os 732 espécimes de *Petrolisthes armatus* capturados no primeiro período de estudo, foi de 6,3%. Contudo, uma maior abundância de *P. armatus* (923 indivíduos) no segundo período de amostragem, refletiu em uma maior prevalência do parasito, 8,3%.

Um total de 207 indivíduos de *A. curtatus* (67 no primeiro período e 140 no segundo) foi encontrado parasitando as câmaras branquiais do porcelanídeo estudado (Figura 24), só não sendo observado o estágio criptonisco. A dimensão corpórea de cada estágio obtido encontra-se na Tabela 6.

Foi observado que 41,3% dos caranguejos infestados no primeiro período eram machos e 58,7% eram fêmeas, sendo obtida a razão sexual de 0,7. No segundo período, 39% eram machos e 61% fêmeas, sendo a razão sexual de 0,6, não ocorrendo em nenhum dos períodos amostrados a prevalência do parasito sobre um dos sexos (X^2 ; $p > 0,05$).

A grande maioria dos casos de infestação (87) foi caracterizada pela presença de um casal de indivíduos imaturos ou maduros ocupando uma das câmaras branquiais, no entanto em fevereiro/2005 foi registrado um caso de infestação bilateral (presença de dois casais de parasitos, cada um infestando uma câmara branquial).

Com relação aos estágios de desenvolvimento dos hospedeiros, durante os dois períodos de estudo, somente dois indivíduos imaturos (1,6%) encontravam-se parasitados, além disso, não foram observadas infestações sobre hospedeiros sexualmente indiferenciados. Assim 98,4 % dos casos de infestação na Ilha da Marambaia incidiu sobre caranguejos maduros. No entanto, sobre as fêmeas ovíferas, somente foram observados 2 casos no primeiro período e 1 no segundo.

A densidade de *A. curtatus* no primeiro e segundo período de estudo variou, respectivamente, de 0,01 a 0,20 e de 0,06 a 0,25 ind.ind⁻¹, sendo as amplitudes máximas registradas, respectivamente, em fevereiro e janeiro. As maiores densidades do parasito não coincidiram com os meses de maior abundância de hospedeiros (caranguejos infestados e não infestados) em nenhum dos períodos de estudo (Figura 25).

Apesar da ocorrência de maiores densidades do bopirídeo em meses de verão, não se observou uma correlação linear positiva com as temperaturas em nenhum dos períodos estudados (Spearman, $p > 0,05$), porém a correlação cruzada revelou, no segundo período de estudo, uma correlação negativa ($r = -0,93$; $p = 0,0135$) entre a densidade do parasito e a temperatura do ar, encontrando-se uma redução na densidade três meses após o maior registro de temperatura (abril/06) (Figuras 26 e 27).

Com relação à ocorrência de possíveis mudanças na taxa de crescimento somático dos caranguejos maduros infestados, pôde-se observar que machos de ambos os períodos de estudo não sofreram alterações quando parasitados, ao contrário, as fêmeas desta população mostram-se maiores, em ambos os períodos, quando infestadas pelo bopirídeo. (teste t; $p < 0,05$) (Tabela 7).

Não foram encontradas diferenças entre a taxa de crescimento abdominal de caranguejos infestados e não infestados em ambos os sexos ($F_{\text{machos}} = 0,2116$; $F_{\text{fêmeas}} = 0,93274$; $p > 0,05$), tendo tal estrutura apresentado crescimento alométrico positivo em função da carapaça (Figura 28).

No primeiro período de estudo os caranguejos infestados apresentaram de 3,56 a 12,46 mm de largura da carapaça, registrando-se uma maior frequência de machos parasitados ao

atingirem a sexta e a oitava classes de tamanho, enquanto a maior frequência de fêmeas parasitadas ocorreu somente para a sexta classe (Figura 29 A). No segundo período a infestação ocorreu em caranguejos menores, os quais variaram de 2,86 a 9,10 mm de largura da carapaça, encontrando-se um pico de machos já parasitados na quarta classe, e outro na sétima classe de tamanho. Fêmeas deste segundo período apresentaram maiores frequências no intervalo de 5,0 a 6,9 mm (Figura 29 B).

Durante os dois períodos de estudo o número de caranguejos não infestados foi maior que o de infestados em praticamente todas as classes de tamanho (X^2 ; $p < 0,05$). A prevalência de *A. curtatus* sobre *P. armatus* variou durante os dois períodos amostrais de 1,5 a 33,3 %, sendo esta maior prevalência registrada no primeiro período sobre caranguejos de maior porte (12,0 a 12,9 mm), enquanto no segundo período a maior prevalência ocorreu sobre espécimes de 7,0 a 7,9 mm (14,5%) (Figura 30).

O modelo de regressão linear possibilitou a observação de um crescimento sincronizado entre os indivíduos de *A. curtatus* e o hospedeiro *P. armatus*, obtendo-se correlação positiva para machos ($t = 4,39$; $p < 0,05$) e principalmente para as fêmeas deste parasito ($t = 8,08$; $p < 0,05$) (Figura 31).

A distribuição sazonal nos dois períodos de estudo revelou uma grande frequência de machos parasitados na primavera, no entanto não foi observada diferença significativa (X^2 ; $p > 0,05$), enquanto fêmeas apresentaram semelhantes frequências entre as estações. (Figura 32).

A distribuição espacial dos caranguejos parasitados no primeiro período de estudo revelou frequências maiores, em ambos os sexos, no B4, embora só tenha sido observada diferença significativa entre esse biótopo e o B3 (X^2 ; $p < 0,05$) (Figura 33 A). Contrariamente, o segundo período caracterizou-se por uma maior frequência de hospedeiros de ambos os sexos no B2, só não sendo encontradas diferenças significativas entre esse biótopo e o B4 ($p > 0,05$), região que também apresentou uma significativa presença de fêmeas parasitadas em relação à área mais inundada do médiolitoral (B3) ($p < 0,05$) (Figura 33 B).

Tabela 6. Largura do corpo dos estágios de desenvolvimento de *Aporobopyrus curtatus* encontrados em *Petrolisthes armatus* durante os dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

Estágios	Largura do corpo			
	N (1º período)	N (2º período)	Variação de LC (mm)	Média (mm)
Bopirídio	11	2	0,1- 0,4	0,23 ± 0,15
Macho maduro	13	59	0,5- 0,9	0,63 ± 0,21
Fêmea imatura	18	1	0,2- 0,9	0,39 ± 0,17
Fêmea madura	29	35	1,1-4,8	2,58 ± 0,80
Fêmea ovígera	0	40	1,4-3,9	2,57 ± 0,62

Tabela 7. Estatística descritiva do tamanho de hospedeiros (infestados e não infestados) maduros de ambos os sexos de *Petrolisthes armatus* nos dois períodos de estudo na Ilha da Marambaia, RJ. (MM, macho maduro, FM, fêmea madura. * Diferença significativa entre caranguejos infestados e não infestados, $p = 0,0001$; $p = 0,031$).

	Hospedeiros	Categoria	N	Varição de CC (mm)	Mediana	Média± DP
1º período	Não infestados	MM	276	3,4-14,8	6,9	7,1±2,2
		FM	134	3,4-11,1	5,1	5,7±1,9*
	Infestados	MM	19	3,6-10,6	6,9	7,0±1,8
		FM	26	3,7-12,5	6,6	6,6±1,9*
2º período	Não infestados	MM	346	3,3-12,3	5,7	6,0±1,9
		FM	187	3,3-10,4	4,6	5,1±1,6*
	Infestados	MM	29	3,7-9,1	5,5	6,0±1,6
		FM	46	3,2-9,0	6,2	6,3±1,6*



Figura 24. Exemplar macho adulto de *Petrolisthes armatus* com 9,85 mm de comprimento da carapaça infestado por *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904).

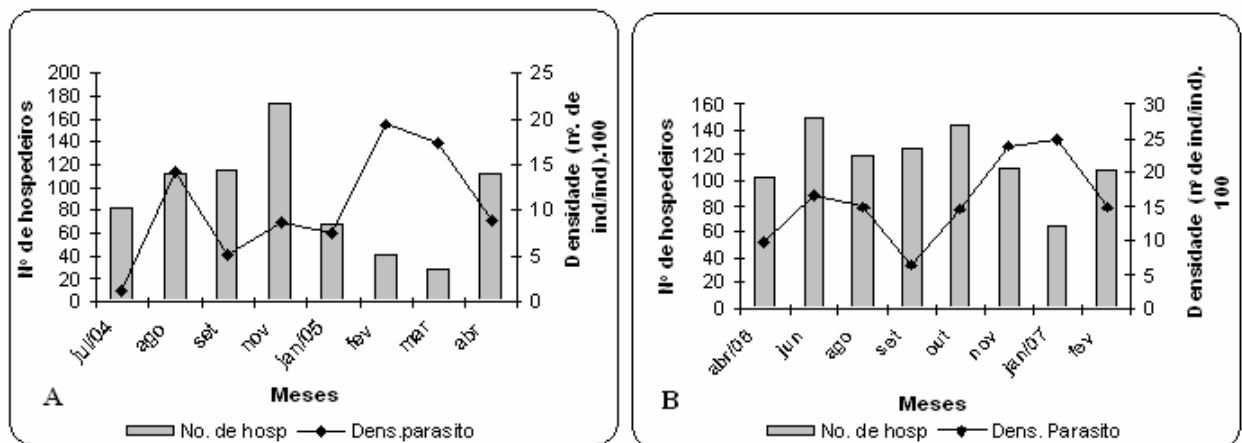


Figura 25. Flutuação temporal do número de indivíduos de *Petrolisthes armatus* hospedeiros (infestados e não infestados) e da densidade relativa (N° . ind.ind⁻¹) do parasito *Aporobopyrus curtatus* no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

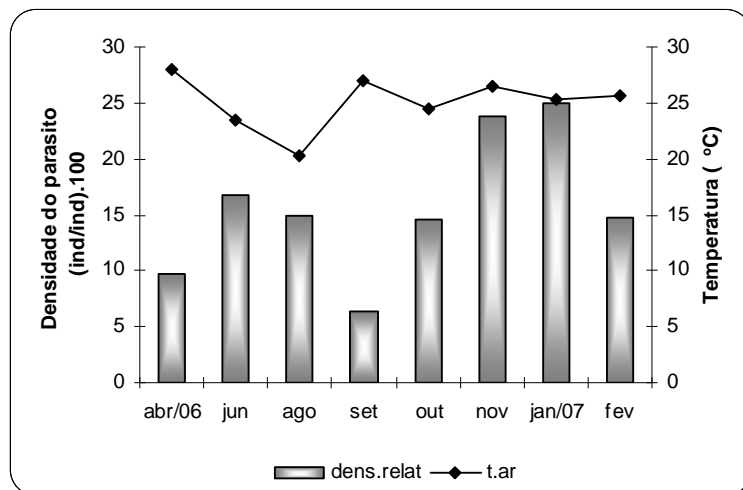


Figura 26. Densidade relativa do parasito *Aporobopyrus curtatus* de acordo com a temperatura do ar no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

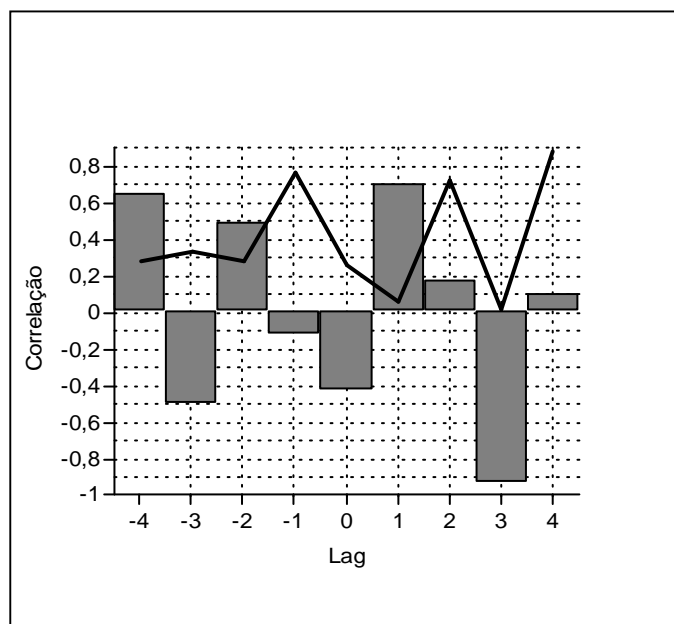


Figura 27. Análise de correlação cruzada entre a densidade de *Aporobopyrus curtatus* e a temperatura mensal do ar no segundo período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

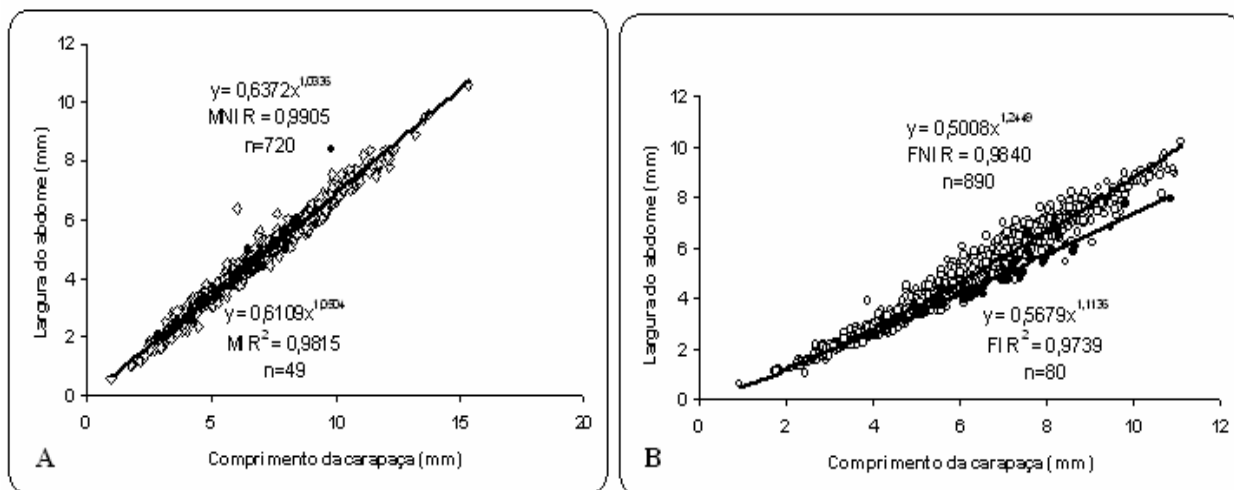


Figura 28. Relação entre a largura do abdome e o comprimento da carapaça entre a população infestada e não infestada de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* na Ilha da Marambaia, RJ.

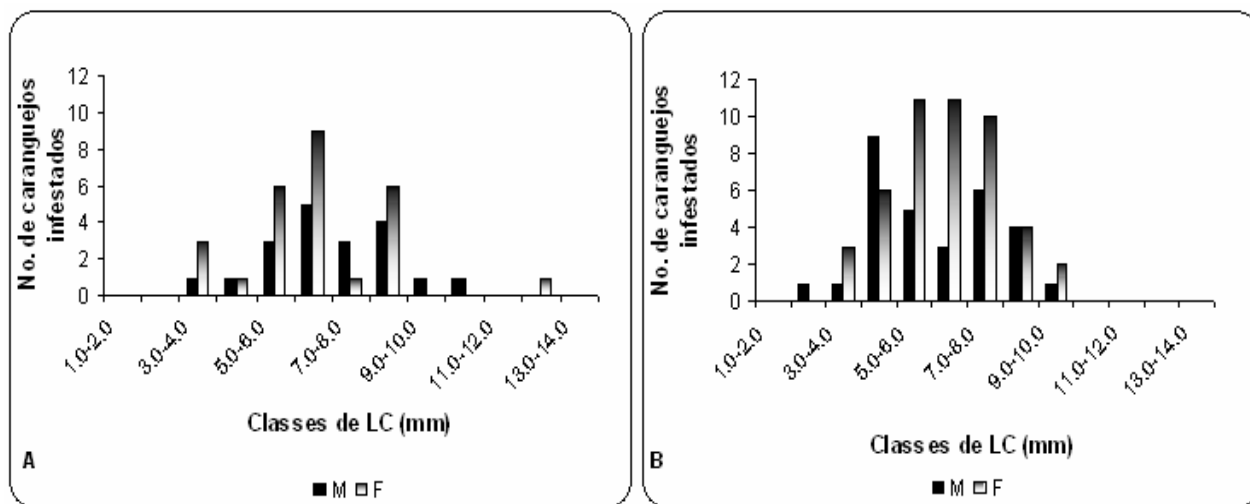


Figura 29. Distribuição de frequência da população de caranguejos infestados de *Petrolisthes armatus* em classes de largura da carapaça (LC) durante o primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

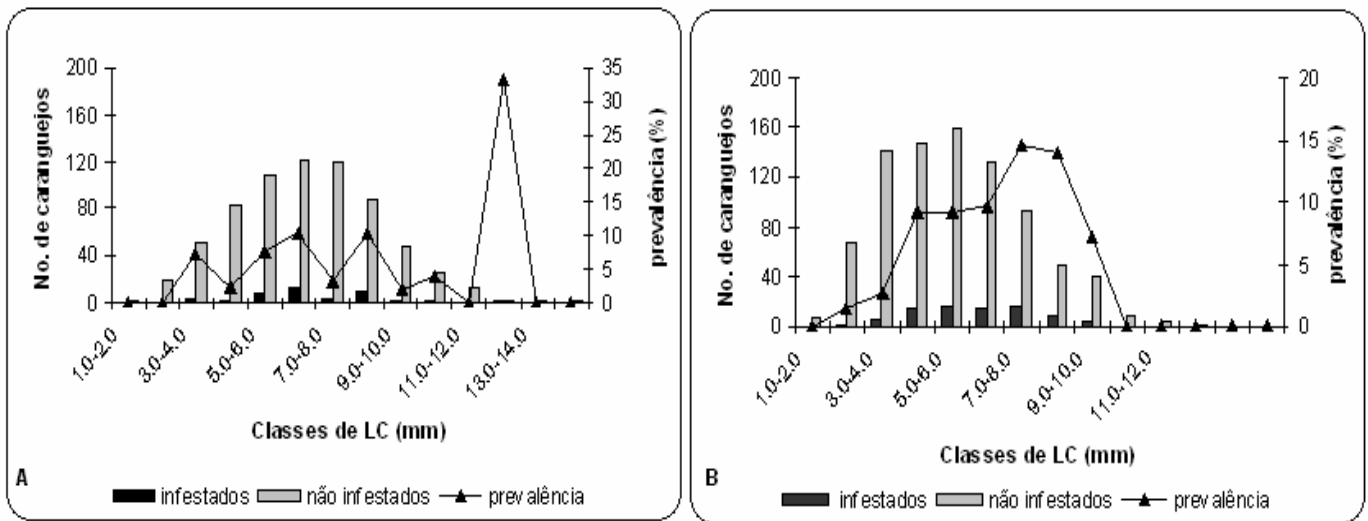


Figura 30. Prevalência do parasito *Aporobopyrus curtatus* e distribuição de freqüências de indivíduos, infestados e não infestados, de *Petrolisthes armatus* em classes de tamanho, no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

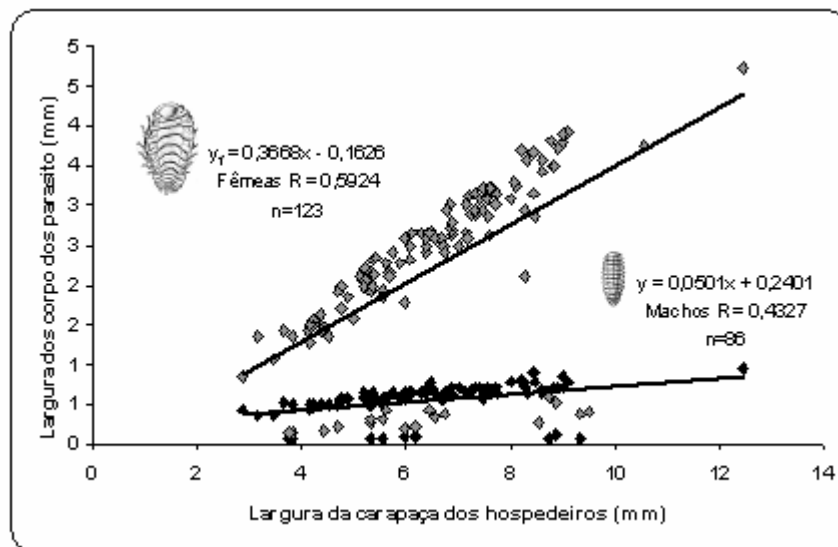


Figura 31. Correlação entre a largura da carapaça do hospedeiro *Petrolisthes armatus* e a largura máxima do corpo de machos e fêmeas do parasito *Aporobopyrus curtatus* na Ilha da Marambaia, RJ.

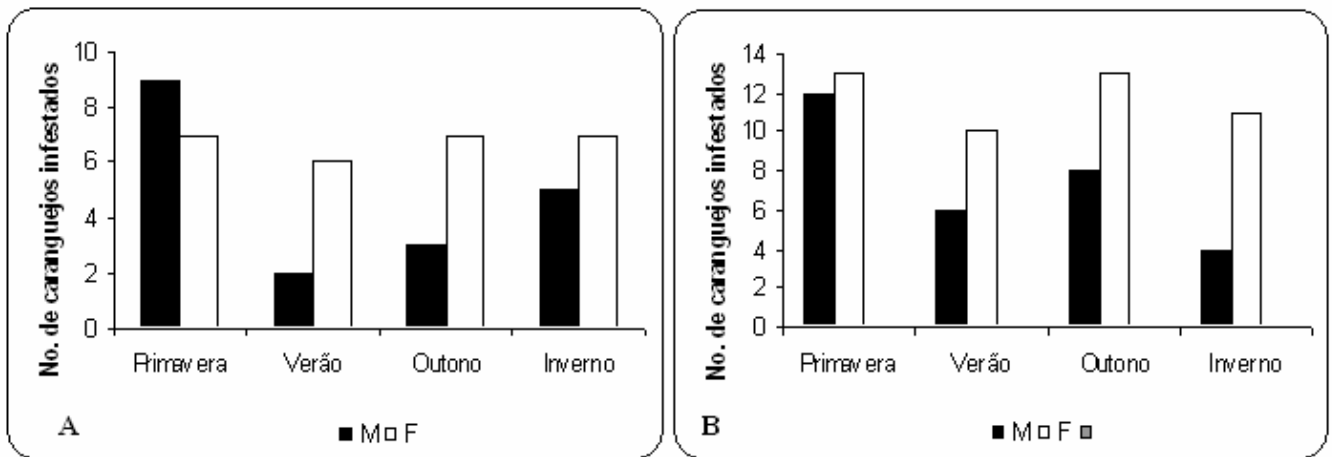


Figura 32. Distribuição sazonal de machos (M) e fêmeas (F) de *Petrolisthes armatus* infestados por *Aporobopyrus curtatus* no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Mramabaia, RJ.

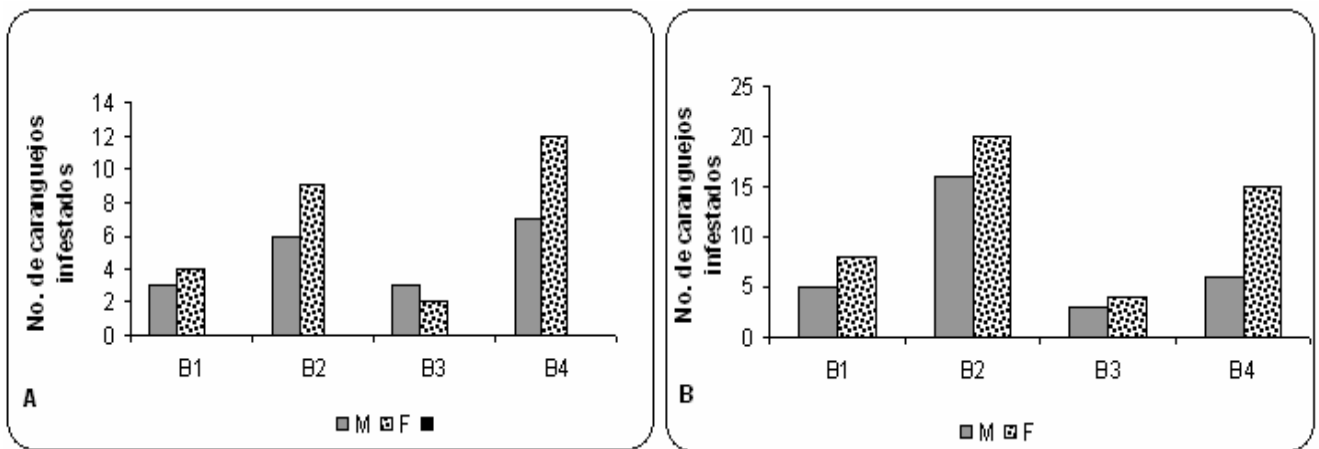


Figura 33. Distribuição espacial de machos (M) e fêmeas (F) de *Petrolisthes armatus* infestados por *Aporobopyrus curtatus* ao longo dos biótopos (1, 2, 3, 4) no primeiro (A) e segundo (B) período de estudo na Ilha da Marambaia, RJ.

4. DISCUSSÃO

4.1 Variáveis abióticas

A Baía de Sepetiba é fortemente influenciada pelo clima tropical quente e úmido tipo A de Köppen. Os efeitos orográficos, a proximidade do mar e a direção das massas de ar combinam-se para produzir microclimas e variações de regime pluvial a curtas distâncias, estando a precipitação média anual situada entre 1000 e 2230 mm, com um período de precipitação máxima de dezembro a março (verão) e o de precipitação mínima de julho a agosto (inverno). O mês mais seco é julho, com uma precipitação média mensal de 50 mm e o mais chuvoso janeiro, com média mensal de 300 mm. As médias anuais da temperatura atmosférica variam entre 20 e 27°C, ficando as médias das mínimas entre 15 e 23°C e a das máximas entre 26 e 32°C (SEMADS, 2001).

De acordo com COELHO (1999), de um modo geral a salinidade na Baía está compreendida entre 20 e 34, sendo essas águas classificadas como salobras (5 a 18), mixoalinas (18 a 30) e eualinas (30 a 40).

Diante dessas informações confirma-se o padrão de flutuação obtido para as variáveis ambientais na Ilha da Marambaia, no entanto as máximas de temperatura obtidas nos dois períodos de estudo em abril (outono) demonstram uma extensão do período mais quente do ano, enquanto a precipitação mínima obtida em fevereiro/2007 pode ser explicada por um extenso período de estiagem, ocorrido entre 15 de fevereiro e 15 de março. Além disso, a região de estudo pode ser caracterizada como eualina, obtendo-se salinidades em torno de 28 e 35.

4.2 Estrutura populacional

Um aumento de 26% na abundância (nº de indivíduos) de *P.armatus* no segundo período de amostragem pode estar relacionado a uma maior exposição dos indivíduos no intermareal durante as coletas com menores níveis de maré (-0,1 e 0,0 m), favorecendo assim a captura desses exemplares. Além disso, um declínio das frequências obtidas em fevereiro e março/05, pode ter, respectivamente, como causa o mau tempo no dia da coleta e a menor salinidade obtida durante todo o período de estudo (28), quando se registrou precipitação de 270 mm.

Hollebone & Hay (2007) observaram na Geórgia (EUA), que a maior abundância dessa espécie, exótica para o Atlântico Sul, ocorreu durante a maré baixa.

Oliveira & Masunari (1995) atribuíram a menor densidade registrada (inferior a 30 ind.m⁻²) à salinidade excepcionalmente baixa (6,7) em uma das amostragens, destoando da amplitude normalmente registrada para aquela região (15 a 32). As autoras sugeriram a migração dos indivíduos para águas de fundo com salinidades mais próximas do ideal, comportamento que se encontra em concordância com o caráter estenohalino verificado por Shumway (1983), em relação a outros decápodos de São Sebastião. Apesar disso, outros estudos realizados no Brasil e na Colômbia, reportam a alta tolerância desse porcelanídeo contra variações de salinidade, sendo atribuído à sua grande capacidade osmoregulatória (COELHO, 1963/1964; WERDING, 1978; MICHELETTI-FLORES & NEGREIROS-FRANSOZO, 1999).

Um crescimento diferenciado entre machos e fêmeas pode caracterizar a estratégia reprodutiva desenvolvida por ambos os sexos. Assim, a ocorrência de machos com tamanhos maiores em relação às fêmeas, no primeiro período de estudo, deve-se possivelmente a maior

canalização de energia por parte destas, para a produção de oócitos, levando a uma redução do crescimento somático durante o período de incubação dos ovos (ALUNNO-BRUSCIA & SAINTE-MARIE, 1998). Contrariamente, no segundo período, o crescimento somático de ambos os sexos foi similar, sugerindo que fêmeas tenham apresentado um menor esforço reprodutivo, favorecendo assim o seu crescimento. Tal hipótese pode ser corroborada através do menor número médio de ovos produzidos nesse segundo período de estudo.

A ocorrência de machos apresentando maiores dimensões do que fêmeas foi reportada não somente para *P. armatus* (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995) bem como para os congêneros *Petrolisthes elongatus* (H. Milne Edwards, 1837) por Jones (1977) e *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) por Scelzo (1985).

ABRAMS (1988) menciona duas vantagens para que uma população apresente machos maiores que fêmeas: a primeira se deve a um grande esforço reprodutivo por parte desses, devido à capacidade de fertilizar mais de uma fêmea, e a segunda vantagem seria que machos com maiores dimensões maximizam suas chances de obtenção de fêmeas para a cópula, devido a combates intraespecíficos.

O padrão de distribuição dos estádios de desenvolvimento obtido nos dois períodos de estudo, foi bastante similar em relação àquele obtido na Ilha do Farol (Oliveira & Masunari, 1995). No entanto, no presente estudo não foi capturada a fase megalopa. Pequenas diferenças observadas na análise comparativa entre essas populações, decorrem da presença de indivíduos imaturos de ambos os sexos com tamanhos maiores na população do Paraná, enquanto machos maduros atingiram maiores dimensões na Ilha da Marambaia (1º período).

Uma maior disponibilidade de alimento pode ter favorecido o maior crescimento dos indivíduos no primeiro período de estudo, apresentando indivíduos adultos de ambos os sexos com tamanho superior em relação àqueles capturados posteriormente. Isto possivelmente pode estar relacionado a um maior volume de chuvas registrado em janeiro, março e abril/2005, levando a um maior aporte de águas continentais ricas em matéria orgânica particulada, a qual é utilizada como recurso alimentar desses caranguejos filtradores. Kropp (1981) relatou ao analisar os métodos adicionais de alimentação com o congênero *Petrolisthes cabrilloi* Glassell, 1945, que os espécimes demonstraram capacidade para agarrar a matéria particulada com os quelípodos e transferirem este material para os apêndices bucais.

O predomínio de machos nas classes superiores e de fêmeas em classes intermediárias pode ser conseqüência da segregação de um dos sexos (GHERARDI & NARDONE, 1997), sendo os desvios obtidos para classes superiores considerados um padrão para crustáceos marinhos (WENNER, 1972).

Um desvio na razão sexual total, favorecendo as fêmeas do primeiro período, pode ser explicado não somente por uma migração diferenciada entre os sexos, mas principalmente por uma maior taxa de crescimento dos machos. No entanto, um possível restabelecimento no crescimento somático das fêmeas capturadas no segundo período, iguala o crescimento entre os sexos, conferindo a estabilidade populacional. Segundo Wenner (1972) desvios na razão sexual são aparentemente difundidos em crustáceos marinhos. Dentre as causas que explicam esse fenômeno está o tempo de vida, a migração diferencial, as diferentes taxas de crescimento e mortalidade, as quais podem regular internamente o tamanho da população, afetando assim o potencial reprodutivo (GIESEL 1972; WENNER 1972; DIAZ & CONDE, 1989).

Na Ilha do Farol, a razão sexual não diferiu de 1:1, sendo observados 1991 machos e 1899 fêmeas, enquanto nos estuários da Geórgia (EUA), a razão raramente diferiu do esperado, tendo os eventuais desvios na proporção de fêmeas se restringido aos meses quentes (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995; HOLLEBONE & HAY, 2007)

Importantes trabalhos abordam a influência da temperatura e do fotoperíodo em diversos processos fisiológicos, mas principalmente no desenvolvimento de tecidos gonadais (ADIYODY & ADIYODY, 1970; KINNE, 1970; ANALA *et al.* 1980). Diante disso, uma maior abundância de caranguejos adultos no primeiro e segundo períodos de estudo, respectivamente, durante a primavera e o verão, sugere uma relação entre o desenvolvimento gonadal de *P. armatus* e essa variável abiótica, induzindo a intensificação da atividade reprodutiva. Nesse sentido, assume-se como resultado das cópulas realizadas nessas estações, a maior abundância de formas imaturas, respectivamente, no inverno e no outono.

Assumindo que *P. armatus* tem um ciclo anual e baseado nos trabalhos de GORE (1970, 1972), OLIVEIRA & MASUNARI (1995) inferiram que o estágio de megalopa é breve no ambiente bentônico, o de juvenil leva cerca de três meses para atingir o estágio imaturo e este após dois meses se torna sexualmente maduro, perdurando até nove meses. Tal padrão de desenvolvimento se encontra em concordância com a análise da estrutura etária na Ilha da Marambaia, onde se observou a entrada das primeiras formas bentônicas no outono, passando estas a fazer parte da parcela sexável já no início do inverno e tornando-se adultos na primavera.

Um recrutamento contínuo, no entanto marcado, no primeiro período de estudo, por uma maior entrada de juvenis no inverno e no segundo, no outono, além de uma maior captura de juvenis a partir de abril/2006 (2º período de amostragem), possivelmente reflete na unimodalidade e na bimodalidade encontradas, respectivamente, para a primeira e segunda etapa de amostragem. Assim, o padrão bimodal que difere da estabilidade populacional registrada no primeiro período, se dá pelo fato das amostragens realizadas na região inferior do médiolitoral terem sido mais bem representadas em relação à do primeiro período, resultando em uma maior captura de exemplares diminutos.

No Paraná, a população de *P. armatus* apresentou duas principais coortes bentônicas, a primeira no verão e a segunda no inverno, sendo esta última mais breve e menos abundante (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995). Enquanto a população da Geórgia apresentou eventos de assentamento nos meses quentes (junho a setembro), estando os juvenis e as megalopas ausentes em março e abril (HOLLEBONE & HAY, 2007).

No presente estudo um declínio dos juvenis de *P. armatus* nos meses de maior temperatura da água, ratificado por um negativo coeficiente de correlação, pode estar relacionado a uma menor disponibilidade de alimento em suspensão e menor solubilidade do oxigênio em águas mais quentes, reduzindo assim o metabolismo desses indivíduos. Sendo assim, a liberação larval em meses com temperaturas amenas garante a megalopas e recrutas recentes o ingresso na população quando as condições locais são mais favoráveis.

De acordo com Stevenson *et al.* (1998), durante o inverno austral, parcelas de águas frias derivadas da corrente das Malvinas, penetram por canais profundos no setor oeste desta Baía, aquecem-se em seu interior e tornam-se superficiais na altura da foz do Rio Guandu. Na superfície contornam toda a Baía e retornam pelos mesmos canais por onde entraram, gerando uma superposição de correntes. Portanto, essas alterações nas correntes marinhas nos meses mais frios repercutem em maior quantidade de partículas em suspensão, favorecendo a filtração ativa (MANTELATTO *et al.* 2004).

Giese (1959) infere que a temperatura é provavelmente o fator ambiental mais importante que norteia os ciclos reprodutivos de espécies marinhas e costeiras, principalmente porque a abundância larval parece estar correlacionada com agentes físicos (SPRUNG, 2001; GRABE, 2003). Além disso, flutuações sazonais na temperatura bem como na salinidade podem ser responsáveis por diferentes padrões anuais de liberação larval em algumas espécies (HSUEH, 1991).

Diante da abundância e da contínua entrada de juvenis de *P. armatus* na população da Ilha da Marambaia, verifica-se a importância dos costões rochosos da zona exposta da Baía de Sepetiba, os quais apresentam condições propícias para o desenvolvimento da espécie. Contudo, vale ressaltar que o período de 2004 a 2005 apresentou condições mais favoráveis ao crescimento e a reprodução, devido a um maior índice precipitação durante o outono, o que permitiu um maior aporte de águas continentais ricas em matéria orgânica.

4.3 Distribuição espacial

Uma maior abundância de *P. armatus* nos níveis intermediário e superior da região intertidal, sugere um menor grau de limitação fisiológica da espécie em relação à exposição aérea e a não restrição ao hábito suspensívoro, não necessitando de um tempo mínimo de submersão para obtenção de alimento. Além disso, a arquitetura desses biótopos constitui ambientes seguros contra a predação, apresentando grande quantidade de cascalho, areia grossa, pedregulhos e matacões.

Estudos que abordam o estresse ambiental reportam que a maioria das espécies que habitam o intertidal superior apresenta maior tolerância a fatores abióticos em relação aos habitantes da região inferior (PELLEGRINO, 1984; STILLMAN & SOMERO, 1996), sendo a emersão e a temperatura fatores desafiadores para essas espécies (NEWELL, 1979; STILLMAN, 2000; STILLMAN & SOMERO, 2000).

Embora em condições de submersão *P. armatus* seja um suspensívoro ativo, a abundância destes animais em regiões menos inundadas permite inferir que outras fontes de alimento sejam mais importantes do que a matéria orgânica suspensa e o plâncton obtido pela filtração (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998), podendo a margem ventral dos quelípodos ser utilizada para a obtenção de detritos através da raspagem do substrato (CAINE, 1975). Diante disso, a ocupação de biótopos da região intermediária pelos maiores e mais numerosos indivíduos, como ocorreu no biótopo 4 do presente estudo, possivelmente está relacionada a uma maior oferta de detritos nesta região do médiolitoral.

De um modo geral o limite superior das espécies intertidais pode ser determinado por perturbações físicas no ambiente (dessecação, estresse termal), enquanto os limites inferiores são frequentemente o resultado de interações bióticas como competição e predação (CONNELL, 1961). Jensen & Armstrong (1991), a partir de experimentos com os congêneros simpátricos, *Petrolisthes cinctipes* (Randall, 1839), habitante do intertidal superior, e *Petrolisthes eriomerus* Haig, 1956, habitante do intertidal inferior, inferiram que um dos principais fatores que norteiam a zonação intertidal entre essas espécies é a composição do substrato e o distinto grau de tolerância termal mostrado por elas.

Micheletti-Flores & Negreiros-Fransozo (1999) registraram no litoral de São Paulo uma maior abundância de *P. armatus* em recifes de areia do sabelarídeo *Phragmatopoma lapidosa* pertencentes à região menos inundada. Todavia, na Ilha do Farol esse foi o único porcelanídeo a apresentar ocorrência constante em todos os níveis do médiolitoral, com exceção daquele com maior grau de exposição (nível 1) (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998). Ao contrário, nos estuários da Geórgia as mais altas densidades foram observadas na região inferior, sendo levantada a hipótese de dessecação e estresse termal durante os meses mais quentes do ano na região superior, conduzindo a migração dos caranguejos para níveis inferiores (HOLLEBONE & HAY, 2007).

A procura por alimento pode ter refletido em uma maior abundância de machos e fêmeas (ovígeras e não ovígeras) nos biótopos da região intermediária do médiolitoral (B2 e B4). Isto

possivelmente ocorre devido à maior quantidade de detritos acumulados sob os seixos e matacões dispostos sobre o sedimento areno-siltoso.

A realização de coletas, no segundo período de estudo, em horários de intensa radiação solar refletiu possivelmente na migração dos menores exemplares em direção ao biótopo com maior grau de complexidade e menor tempo de emersão (B3). Tal fato reforça a idéia de que pequenos indivíduos são mais susceptíveis as extremas condições físicas, sendo particularmente influenciados por efeitos dependentes da área, como a dessecação, o que foi demonstrado por Jones & Greenwood (1982) para *P. elongatus* na Nova Zelândia.

Um comportamento migratório dos juvenis para a região do infralitoral foi registrado para *Menippe nodifrons* da Ilha do Farol (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998), minimizando assim a perda de líquidos corpóreos em condições de emersão.

Apesar do elevado grau de exposição da zona externa da Baía de Sepetiba, a heterogeneidade estrutural de habitats do substrato consolidado da Ilha da Marambaia não só propiciou um ambiente de abrigo contra as correntezas durante a preamar, como contra a dessecação e estresse termal nas vazantes. Assim, no período de 2004 a 2007 *P. armatus* mostrou-se presente ao longo de toda a região intertidal, tendo as categorias demográficas desta população apresentado um característico padrão de zonação, garantindo a sobrevivência em biótopos mais favoráveis.

4.4 Aspectos reprodutivos

O período reprodutivo pode ser considerado contínuo se as fêmeas desovam com a mesma intensidade durante todo o ano, ou periódico se for verificado exclusivamente ou com maior intensidade em determinadas épocas do ano (SANTOS, 1978). Deste modo, dois padrões gerais têm sido identificados: nas regiões subtropicais e tropicais, a reprodução em caranguejos é um processo contínuo, o que aparentemente decorre das condições ambientais permanentemente favoráveis para a alimentação, desenvolvimento gonadal e liberação larval (SASTRY, 1983); e em regiões temperadas e polares a marcada variabilidade sazonal restringe a ocorrência de eventos reprodutivos aos meses quentes (SASTRY, 1983; PEARSE *et al.*, 1991). Deste modo, a ocorrência de fêmeas ovígeras de *P. armatus* em todos os meses de amostragem, com intensa atividade reprodutiva na primavera-verão observada na Ilha da Marambaia e na Ilha do Farol, (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995) é contrastada com a forte sazonalidade reportada para a costa da Geórgia (EUA), onde fêmeas ovígeras são registradas apenas no verão (HOLLEBONE & HAY, 2007).

A temperatura do ar no primeiro período de estudo mostrou-se um fator relevante na regulação do ciclo reprodutivo de *P. armatus*, atuando possivelmente como um mecanismo indutor da maturação reprodutiva. Importantes trabalhos abordam a influência da temperatura em processos fisiológicos de invertebrados marinhos (BURGGREN & MCMAHON, 1981; STILMANN & SOMERO, 1996). Tal influência tem sido associada com o aumento da entrada de energia nas comunidades intertidais, permitindo assim a maximização dos recursos destinados à reprodução (OLIVE, 1992).

Assumindo que o tamanho mínimo apresentado por fêmeas ovígeras é uma confiável aproximação do tamanho em que se inicia a maturidade sexual (GEISE, 1959; JONES, 1980), pode-se presumir que fêmeas do presente estudo maturaram precocemente quando comparadas com àquelas da Ilha do Farol, onde a menor fêmea ovígera apresentava 4,5 mm de largura da carapaça. Tal fenômeno também foi reportado nos estuários da Geórgia (EUA), onde a menor fêmea ovígera foi capturada aos 3,0mm. Logo, apesar da invasão de um habitat temperado

acarretar na restrição do período reprodutivo, a maturação precoce das fêmeas de *P. armatus* nessa região, sugere uma potencialização de desovas por ano (HOLLEBONE & HAY, 2007).

A temperatura tem sido reconhecida como um fator estimulador do crescimento e desenvolvimento ovariano precoce (KINNE, 1970; ANNALA *et al.*, 1980; NELSON *et al.*, 1988a, 1988b). Portanto, a ocorrência antecipada da maturação gonadal no segundo período de amostragem (5,72 mm), pode está relacionada aos picos de temperatura registrados em novembro/2006, janeiro/2007 e fevereiro/2007, observando-se um aumento de 1,5 a 3° C em relação aos respectivos meses do primeiro período. Além desta hipótese, pode-se sugerir também que a maturidade precoce no segundo período de estudo decorra de um maior impacto antropogênico sofrido por estes animais nesta região.

Uma maior fecundidade média no primeiro período de estudo, decorre possivelmente do maior tamanho médio apresentado pelas fêmeas em relação àquelas capturadas no período seguinte. Enquanto a comparação intraespecífica da fecundidade demonstra um alto potencial reprodutivo das fêmeas do presente estudo em relação à população do litoral cearense (OGAWA & ROCHA, 1976), apesar de essas populações apresentarem fêmeas com tamanhos similares.

REID & COREY (1991) reportam uma forte relação entre a produção de ovos e o tamanho das fêmeas, inferindo que a quantidade de ovos carregados está limitada pela disponibilidade de espaço no abdome. Assim fêmeas menores produzem um menor número de ovos por apresentarem ovários menores, além de um reduzido espaço abdominal (CLARKE, 1993). Esta íntima relação entre tamanho e fecundidade pode ser observada na Tabela 7, para os congêneros *P. elongatus*, *Petrolisthes laevigatus* (Guerín, 1985) e principalmente *Petrolisthes tuberculatus* (Guerín, 1837). Por outro lado, outras espécies não seguem esta tendência, como *Petrolisthes violaceus* (Guerín, 1831), que apesar de ser uma das maiores espécies deste complexo, apresentam baixa fecundidade. Ao contrário, *Petrolisthes haigae* Chace, 1962 e *Petrolisthes zaca* Haig, 1968, apesar de um menor porte, mostraram alto potencial reprodutivo, padrão também observado para *P. armatus* no Panamá (REID & COREY, 1991), quando comparado às populações do litoral brasileiro.

Uma das hipóteses mais aceita sobre a redução da fecundidade menciona como causa o menor fluxo energético alocado para processos reprodutivos, como é o caso da produção de ovos, tendo em vista um maior comprometimento com o crescimento somático e alto metabolismo, verificados em áreas de temperaturas mais elevadas, que se apresentam em latitudes inferiores (WEAR, 1974; DÍAZ, 1980). No entanto, tal hipótese parece assumir um padrão inverso (maiores fecundidades em menores latitudes) na população de *P. armatus* da América Central (REID & COREY, 1991).

Apesar da maioria das fêmeas capturadas na Ilha da Marambaia terem apresentado um médio porte e carregado um reduzido número de ovos, foi possível notar que os exemplares de maior tamanho carregavam um maior número médio de ovos em relação aos indivíduos menores, o que foi confirmado através do ajuste dos pontos empíricos do comprimento da carapaça e seu respectivo número de ovos exteriorizados.

As equações que descreveram a relação entre o número de ovos e o comprimento da carapaça mostraram um alto grau de alometria, já que a constante alométrica “b” foi superior a 3 nos dois períodos de estudo, o que segundo Sommers (1991), constitui uma boa prova de que neste modelo o número de ovos está bem representado.

Em crustáceos, a fecundidade tem sido representada por uma série de modelos matemáticos e em vários estudos tem sido estimada como uma função linear de alguma variável corporal (ANTEZANA *et al.*, 1965; SANHUEZA *et al.* 1975; LARDIES & WEHRTMANN, 1996). Todavia é necessário considerar que na maioria dos crustáceos decápodos o crescimento é

descontínuo, pois ocorre através de mudas e, além disso, o ovo constitui uma medida volumétrica que tende a aumentar exponencialmente com o tamanho da fêmea (SOMMERS, 1991), o que produz uma subestimação do número de ovos nas fêmeas que apresentam menores ou maiores dimensões corpóreas (COREY, 1981; SOMMERS, 1991). Por esta razão, a função potência $Y = ax^b$ tem sido utilizada para representar a fecundidade de numerosos crustáceos (HINES, 1988, 1991; REID & COREY, 1991; PINHEIRO & FRANSOZO, 1995; PALMA & ARANA, 1997; HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001).

Um maior percentual de fêmeas carregando ovos em início de desenvolvimento embrionário durante o verão corrobora com a intensificação da atividade reprodutiva em janeiro e fevereiro/05 e fevereiro/07. Portanto, é possível sugerir que a realização de um maior número de cópulas no final da primavera leve a iniciação da embriogênese na estação seguinte. Além disso, a presença de ovos em final de embriogênese em todas as estações, demonstra concordância com o recrutamento contínuo.

Estudos com decápodos que habitam águas temperadas mostram forte sazonalidade para a produção de ovos, sendo esta restrita a primavera e verão (ANTEZANA *et al.*, 1965; LARDIES *et al.* 2004; HOLLEBONE & HAY, 2007).

Diferenças entre o padrão morfológico observado para ovos em estágio inicial e final podem ser explicadas pela observação microscópica dos ovos analisados. Logo, na maioria das fêmeas que portavam ovos esféricos (167), estes eram caracterizados por apresentarem células em clivagem inicial até a delimitação da área ocular ainda não definida e não pigmentada. E a partir da pigmentação dos olhos compostos (olhos em forma de risca), já se registravam ovos extremamente elipsoidais, não sendo registrados incrementos volumétricos, nem mesmo dimensionais em ovos esféricos, uma vez que a grande maioria tornava-se elíptico ao longo do desenvolvimento embrionário. No entanto, uma pequena parcela de fêmeas incubava ovos elípticos em estágio inicial (35) e intermediário (20), permitindo a constatação de um incremento volumétrico e dimensional durante a embriogênese deste tipo morfológico.

O incremento do diâmetro e do volume dos ovos durante o desenvolvimento é um padrão para os crustáceos, estando associado às mudanças na forma do ovo (PINHEIRO & HATTORI, 2002). Além disso, o tempo de incubação é um fator fundamental para o estabelecimento da estratégia reprodutiva de uma determinada espécie, estando diretamente relacionado com o tamanho do ovo (MCEDWARD, 1997; LEVITAN, 1996). Deste modo, crustáceos decápodos que apresentam ovos pequenos possuem um desenvolvimento embrionário mais rápido, ocorrendo o inverso com aqueles que apresentam ovos maiores (HERRING, 1974).

De acordo com Sastry (1983), em crustáceos a energia alocada para a produção de gametas pode vir a proporcionar desde um grande número de pequenos ovos, até um reduzido número de grandes ovos. Esta parece ser uma tendência seguida não somente por *P. armatus*, que apesar da baixa fecundidade na Ilha da Marambaia produziu ovos mais volumosos em relação à população do Panamá, bem como pela maioria dos congêneros mostrados na Tabela 8, com exceção apenas de *P. laevigatus*, espécie que apresentou um elevado número de ovos extremamente volumosos.

A Ilha da Marambaia apresentou condições ambientais permanentemente favoráveis à alimentação, desenvolvimento gonadal e a liberação larval, o que foi salientado pela contínua periodicidade reprodutiva, pela maturação sexual precoce e por um alto potencial reprodutivo. Contudo é importante ressaltar que o período de 2004 a 2005 foi marcado por uma maior entrada de energia nas comunidades intertidais, permitindo a maximização dos recursos destinados à reprodução.

Tabela 8. Comparação interespecífica entre o tamanho das fêmeas ovígeras e a fecundidade em *Petrolisthes*.

Espécies	Localização	Variação do CC (mm)	Variação da fecundidade	Volume dos ovos (mm ³)	Autor
<i>P. armatus</i>	Ilha da Marambaia, RJ, Brasil	3,7 - 11,0	2 a 635	0,105	Presente estudo
	Fortaleza, CE, Brasil	5,0 - 11,0	36 a 260	--	OGAWA & ROCHA (1976)
	Panamá	3,8 - 9,2	20 a 1056	0,050	REID & COREY (1991)
<i>P. elongatus</i>	Kaikoura, Nova Zelândia	5,4 - 14,3	80 a 950	--	JONES (1977)
<i>P. granulatus</i>	Arica, Chile	5,1 - 9,0	14 a 237	0,184	HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO (2001)
<i>P. haigae</i>	Panamá	3,4 - 6,8	23 a 711	0,121	REID & COREY (1991)
<i>P. laevigatus</i>	Valdivia, Chile	8,5 - 18,2	56 a 1.141	0,226	LARDIES & WEHRTMANN (1996)
<i>P. politus</i>	Ilha de Cubagua, Venezuela	4,5 - 12,5	2 a 999	0,08*	SCELZO (1985)
<i>P. tuberculatus</i>	Três Ilhas, Chile	8,8 - 13,5	27-537	0,118	HERNÁEZ & PALMA. (2003)
<i>P. violaceus</i>	Arica, Chile	7,4 - 16,6	1 a 325	0,210	HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO (2001)
<i>P. zaca</i>	Flórida, USA	4,8 - 7,0	81 a 455	0,124	REID & COREY (1991)

(*) Valor calculado a partir das médias do diâmetro menor e maior

4.5 Relação parasito-hospedeiro

Uma maior abundância do hospedeiro definitivo *Petrolisthes armatus* no segundo período de estudo possivelmente refletiu em uma maior prevalência de *Aporobopyrus curtatus* (8,3%). Entretanto, este registro pode ser considerado similar aquele obtido por Oliveira & Masunari (1998), que encontraram o bopírideo infestando 9,5% da população da Ilha do Farol.

Além do presente estudo não ter registrado a presença de criptoniscos, os bopirídios e as fêmeas imaturas mostraram-se bem menores em relação aos da Ilha do Farol. Contrariamente, a população madura (machos maduros, fêmeas maduras e fêmeas ovígeras) da Ilha da Marambaia apresentou uma maior largura corpórea. Markham (1975) reporta 4,3 mm para a largura (máxima) das fêmeas e 0,8 mm para machos, dimensões essas contidas nos limites registrados para fêmeas e machos maduros do presente estudo.

A razão sexual das espécies tem sido selecionada em função do parasitismo (MOLLER, 1996; BULNHEIM, 1975), e mesmo a razão sexual da prole do hospedeiro pode ser afetada, como no anfípoda *Gammarus duebeni*, que em presença do microsporídeo *Octosporea effeminans* geram apenas fêmeas em sua progênie (BULNHEIM & VAVRA, 1968). Todavia, esta não parece ser uma característica do bopirídeo *A. curtatus*, uma vez que a razão sexual da população de caranguejos do presente estudo (infestados e não infestados) se mostrou desviada apenas no primeiro período de amostragem.

A ocorrência de um casal imaturo ou maduro infestando câmaras branquiais mostrou-se a composição mais estável não somente na população de hospedeiros do presente estudo como na da Ilha do Farol (OLIVEIRA & MASUNARI, 1998), tendo essas autoras também diagnosticado um caso isolado de infestação por seis parasitos em um mesmo hospedeiro, sendo um criptonisco e cinco fêmeas imaturas.

Inúmeras espécies de moluscos, crustáceos e equinodermos são hospedeiros intermediários ou definitivos de parasitos castradores (LAFFERTY, 1993). O termo castração parasitária foi utilizado pela primeira vez por Girard (1888) *apud* BECK (1980), e referia-se a reversão sexual que ocorre em machos do gênero *Palemon* quando parasitados por isópodes do gênero *Bopyrus*.

Dentre as hipóteses sobre os mecanismos que norteiam a castração em crustáceos, estão a perda de grandes quantidades de nutrientes, até 25% do total da hemolinfa diariamente, o não permitiria energia para manter o ovário, mas somente os tecidos somáticos (WALKER, 1977); ou ainda a estimulação da secreção contínua do hormônio inibidor gonadal (GIH) secretado pelo complexo órgão -X / glândula do seio do hospedeiro, ou pelo próprio parasito (BECK, 1980).

O registro de apenas 3 casos de infestação sobre fêmeas ovígeras de *P. armatus* sugere a ocorrência do fenômeno de castração parasitária sobre este sexo, enquanto machos não sofrem esterilização, corroborando com o que foi reportado por OLIVEIRA & MASUNARI (1998). No entanto, diferente do presente estudo dos 529 casos de infestação por *A. curtatus* na Ilha do Farol, nenhum incidiu sobre fêmeas ovígeras. Contrariamente, este mesmo bopirídeo não afeta a atividade reprodutiva do também hospedeiro *Porcellana sayana* (Leach, 1820), uma vez que todas as fêmeas infectadas da Carolina do Norte eram ovígeras (MARKHAM, 1975).

Fêmeas imaturas do bopirídeo *Pseudione stylopoda* Boyko, 2004 foram encontradas parasitando fêmeas ovígeras do carídeo *Parastylodactylus richeri* Cleve, 1990 (BOYKO, 2004), tendo o autor inferido que neste caso o estado juvenil do parasito foi insuficiente para influenciar o desenvolvimento reprodutivo do hospedeiro, sendo a produção de ovos pelo hospedeiro, cessada somente com a maturação do parasito.

Grande parte das fêmeas adultas do carídeo *Palaemonetes argentinus* (Nobili, 1901) são infecundas quando parasitadas por *Proboyrus ringueleti* Verdi & Schuldt, 1988, com detenção do desenvolvimento gonadal na etapa final da vitelogênese, já os machos não são esterilizados (SCHULDT & RODRIGUES-CAPÍTULO, 1985).

Através do diagnóstico da correlação cruzada entre a densidade de parasitos e a temperatura do ar no segundo período de estudo, observou-se uma baixa densidade em abril/2006, mês em que a temperatura chegou aos 28°C, e um novo decréscimo na terceira amostragem (setembro), quando novamente a temperatura se eleva (27°C). Este fenômeno está possivelmente relacionado ao não favorecimento desta variável abiótica sobre larvas criptoníscias, as quais entram primeiramente em contato direto com os tecidos do hospedeiro, reduzindo a infestação. Owens & Rothlisberg (1995) observaram na Austrália, que a densidade de criptoniscos que infestavam o camarão *Penaeus semisulcatus* De Haan, 1844 reduziu drasticamente quando a temperatura ultrapassou 29°C.

A relação inversa entre a flutuação anual do parasito e a da população total de caranguejos (infestados e não infestados) é registrada também por Oliveira & Masunari (2006), sendo os principais picos da densidade relativa dos parasitos registrados durante o outono (abril). Contrariamente, na Ilha da Marambaia os principais picos foram registrados no verão (1º período em fevereiro; 2º período em janeiro).

Os efeitos dos isópodes são variados e um dos mais estudados são as alterações no crescimento (COLLART, 1990; BECK, 1980). Portanto, a ocorrência de um tamanho maior nas fêmeas parasitadas do presente estudo, está certamente associada ao fenômeno da castração parasitária incorrendo sobre este sexo. Assim, pelo fato de se tornarem infecundas redirecionam a energia de processos reprodutivos para o crescimento somático. Em contrapartida, outros bopírideos podem causar reduções na taxa de crescimento das populações infestadas, como reportado para galateídeos infestados por *Pseudione humboldtensis* Pardo, Guisado e Acuña, 1998 (GONZÁLEZ & ACUÑA, 2004).

A alometria positiva do abdome em relação ao comprimento da carapaça foi observada para caranguejos de ambos os sexos, infestados ou não, sendo por isso descartada a hipótese de feminilização e masculinização em casos de infestação por *A. curtatus*, a qual foi sugerida por George-Nascimento & Bustos (2006), na relação entre o parasito cirripédio, *Loxothylacus armatus* Boschma 1949 e o caranguejo *Paraxanthus barbiger* (Poeppig, 1836).

No entanto, cabe ressaltar que embora os coeficientes de regressão dos dois grupos de fêmeas do presente estudo fossem estatisticamente iguais, pôde-se notar uma ligeira tendência do abdome daquelas infestadas em apresentar um menor grau de alometria em relação à parcela não infestada.

Em vista da captura de maiores hospedeiros no primeiro período de estudo em relação ao segundo, notou-se uma diferença entre o pico de prevalência nestes dois períodos amostrais. Entretanto, tanto no primeiro, quanto no segundo período, observou-se indiscutivelmente uma maior prevalência sobre caranguejos maduros de grande (12,0 a 12,9 mm) e médio porte (7,0 a 7,9 mm), respectivamente, sendo possível inferir que a alta prevalência sobre caranguejos adultos decorra da grande instabilidade sofrida por esses parasitos ao infestarem as câmaras branquiais de caranguejos jovens, uma vez que estes realizam um maior número de ecdises, trocando assim a epicutícula branquial, inviabilizando a infestação. A prevalência máxima obtida no presente estudo foi superior àquela registrada para a Ilha do Farol (17%), região em que a maior prevalência incidiu sobre espécimes menores (4,0 a 4,9 mm) (OLIVEIRA & MASUNARI, 1998). Essas autoras explicam que a prevalência relativamente baixa na associação parasito-hospedeiro, pode ter sido fortemente influenciada pelo crescimento sincrônico dessas espécies.

A maioria dos bopirídeos que infestam decápodos tem sua prevalência aumentada com o tamanho do hospedeiro, o que tem sido reportado para *Palaemonetes pugio* Holthuis, 1949 infestado por *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) e para os braquiúros *Pachygrapus transversus* (Gibbes, 1850) e *Uca uruguayensis* Nobili, 1901, infestados, respectivamente, por *Leidyia bimini* Pearse, 1951 e *Leydia distorta* (Leidy, 1855) (BECK, 1979; McDERMOTT, 1991; ROCCATAGLIATA & JORDÁ, 2002). Contrariamente, a população de *Aporobopyrus muguensis* Shiino, 1964 que infesta o porcelanídeo *Pachycheles rudis* Stimpson, 1859 apresentou um declínio da prevalência entre caranguejos maiores, sendo propostas três hipóteses para este fenômeno: (1) inibição do crescimento do hospedeiro, (2) maior taxa de mortalidade dos caranguejos parasitados e (3) a eliminação do parasito por hospedeiros de grande porte (VAN WYK, 1982).

O crescimento em tamanho sincronizado entre parasito e hospedeiro também foi observado através da alta correlação positiva entre o tamanho de bopirídeos fêmeas e seus hospedeiros carídeos, sendo esse fenômeno considerado por vários autores como um indicativo de que a infestação primária ocorre no início do ciclo de vida do hospedeiro, ocorrendo nesta relação um crescimento concomitante (PIKE, 1960; TRUESDALE & MERMILLIOD, 1977; BECK, 1980; SCHULDT & RODRÍGUES-CAPÍTULO, 1985; CASH & BAUER, 1993).

Na Ilha do Farol esse sincronismo não só foi avaliado através da estreita correlação entre os tamanhos de *P. armatus* e *A. curtatus* (OLIVEIRA & MASUNARI, 1998), bem como através da análise de distribuição temporal dos parasitos (OLIVEIRA & MASUNARI, 2006). A ocorrência simultânea de mudas nesse tipo de interação, também foi reportada para bopirídeos que infestam outros decápodos, como é o caso de *Anuropodione carolinensis* Markham, 1973 e *Pseudodione tuberculata* (Richardson, 1904), que infestam, respectivamente, o galateídeo *Munida iris* A. Milne Edwards, 1880 e o caranguejo litodídeo *Paralomis granulosa* (Jacquinot, 1847) (WENNER & WINDSOR, 1979; ROCCATAGLIATA & LOVRICH, 1999). Ao contrário, a larva criptonísquia de *Probopyrus floridensis* Richardson, 1904, invade diferentes estágios de desenvolvimento do palemonídeo *Macrobrachium potiuna* (Müller, 1880) (MASUNARI *et al.*, 2000).

Uma maior frequência de machos infestados durante a primavera no primeiro ano de estudo pode estar relacionada à maior exposição deste sexo no período de maior intensidade reprodutiva. Assim, enquanto estão à procura de fêmeas tornam-se mais propensos à infestação por *A. curtatus*.

A ocorrência de machos e fêmeas parasitados, principalmente nos biótopos da região intermediária do intertidal, pode estar relacionada à migração dessas formas para ambientes seguros não só contra a predação como aos estresses físicos. O microhábitat 2 tem como característica a sobreposição de pedregulhos e cascalhos, enquanto o microhábitat 4 revela a presença de matações sobre o sedimento arenoso.

A incidência do parasito *A. curtatus* sobre a população de *P. armatus* da Ilha da Marambaia causou redução da capacidade reprodutiva da população, inibindo a ovulogênese, porém não inibiu o crescimento do hospedeiro, uma vez que estes ciclos de vida estiveram intimamente relacionados. Além disso, a densidade do parasito não se mostrou influenciada pela abundância de hospedeiros, mas sim pelo tamanho atingido por esses animais. Os dados apresentados indicam que a carcinofauna da zona externa merece uma maior atenção, visto que a crescente urbanização da região costeira e o constante fluxo de embarcações de grande porte afetam não só a biologia das espécies como suas interações ecológicas, podendo representar danos aos estoques populacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, P.A. 1988. Sexual difference in resource use in hermit crabs: consequences and causes. In: CHELAZZI, G. & VANNINI, M. eds. **Behavioral adaptation to intertidal life**, Plenum, New York. p. 283-296.
- ADIYODI, K.G.; ADIYODI, R.G. 1970. Endocrine control of reproduction in Decapoda Crustacea. **Biological Reviews**, Cambridge, **45**: 121-165.
- ALUNNO-BRUSCIA, M.B. & SAINTE-MARIE, B. 1998. Abdomen allometry, ovary development and growth of female snow crab, *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae), in the northwestern Gulf of St. Lawrence. **Journal Fishery and Aquatic Science Canadian**, **55**: 459-477.
- AHMED, M. & MUSTAQUIM, J. 1974. Population structure of four species of porcellanid crabs (Decapoda Anomura) occurring on the coast of Karachi. **Marine Biology**, Berlin, **26**: 173-182.
- AMADO FILHO, G.M.; BARRETO, M.B.B.B.; MARINS, B.V.; FELIX, C. & REIS, R.P. 2003. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, **26** (3): 329-342.
- ANNALA, J.H.; MCKOY, J.L.; BOOTH, J.D. & PIKE, R.B. 1980. Size at the onset of sexual maturity in female *Jasus edwardsii* (Decapoda: Palinuridae) in New Zealand, **Journal in Marine and Freshwater Research**, **14**: 217-228.
- ANTEZANA, T.; FAGETTI, E. & LÓPEZ, M.T. 1965. Observaciones bioecológicas em decápodos comunes de Valparaíso, **Revista de Biología Marina de Valparaíso**, Valparaíso, **12**: 1-60.
- BEGON, M.; MORTIMER, M. & THOMPSON, D.J. 1996. **Population ecology. A unified study of animals and plants**. 3 ed. Blackwell Science, London.
- BECK, J.T. 1979. Population interactions between a parasitic castrator, *Probopyrus pandalicola* (Isopoda: Bopyridae), and one of its freshwater shrimp hosts, *Palaemonetes paludosus* (Decapoda: Caridae). **Parasitology**, **79**: 431-449.
- BECK, J.T. 1980. The effects of an isopod castrator, *Probopyrus pandalicola*, on the sex characters of one of its Caridean shrimp host *Palaemonetes paludosus*. **Biological Bulletin**, **158**: 1-15.

- BOSA, C.R. & MASUNARI, S. 2000. Distribuição de densidade e estrutura populacional de *Pilumnus dasypodus* Kingsley (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) na Ilha do Farol, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **17** (4): 1089-1100.
- BOYKO, C.B. 2004. The Bopyridae (Crustacea, Isopoda) parasites of the Styrodactylidae (Crustacea, Decapoda, Caridae). **Zoosystema**, Paris, **26** (2): 199-210.
- BULNHEIM, H.P. 1975. Microsporidian infections of amphipods with special reference to host-parasite relationships: A review. **Marine Fish Review**, **37**: 39-47.
- BULNHEIM, H.P. & VAVRA, J. 1968. Infection by microsporidian *Octosporea effeminans* sp. n., and its sex determining influence in the amphipod *Gammarus duebeni*. **Journal Parasitology**, **54**: 241-248.
- BURGGREN, W.W. & MC. MAHON, B.R. 1981. **Biology of the land crabs**, London, Cambridge University Press. p. 186-210.
- CAINE, E.A. 1975. Feeding and masticatory structures of selected Anomura (Crustacea). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, **18**: 277-301.
- CADDY, J.F. 1989. **Marine invertebrate fisheries. Their assessment and management**. John Wiley & Sons, New York, 752 pp.
- CASH, C.E. & BAUER, R.T. 1993. Adaptations of the branchial ectoparasite *Probopyrus pandalicola* (Isopoda: Bopyridae) for survival and reproduction related to ecdysis of the host, *Palaemonetes pugio* (Caridae: Palaemonidae). **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **13** (1): 111-124.
- CLARKE, A. 1993. Reproductive trade-offs in caridean shrimps. **Functional Ecology**, Oxford, **7**: 411-419.
- COELHO, P.A. 1963/1964. Lista dos Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Pernambuco e dos estados vizinhos. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico Universidade do Recife**, **5-6**: 51-68.
- COELHO, L.G. 1999. Seis mil anos de variações climáticas e do nível do mar na região da Baía de Sepetiba, RJ: um registro palinológico. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia. p.84 .

COLLART, O.O. 1990. Interactions entre le parasite *Probopyrus bithynis* (Isopoda, Bopyridae) et l'un de ses hôtes, la crevette *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, Leiden, **58** (3): 258-269.

CONDE, M.M.S, LIMA, H.R.P. & PEIXOTO, A.L. 2005. **Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil**. In: História Natural da Marambaia (L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araújo, orgs.). Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, p.133-168.

CONNELL, J.H. Effects of competition, predation by *Thais lapillus* and other factors on natural populations of the barnacle *Balanus balanoides*. **Ecological Monographs**, **31**: 61-104.

COREY, S. 1981. Comparative fecundity and reproductive strategies in seventeen species of the Cumacea (Crustacea, Peracarida). **Marine Biology**, Berlin, **62**: 65-72.

DHN. 2004. Tábua das marés. Rio de Janeiro, Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil. Site: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>.

DIAZ, H. 1980. The mole crab *Emerita talpoida*: a case of changing life history pattern. **Ecological Monographs**, **50**: 437-456.

DIAZ, H. & CONDE, J.E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, **45** (1): 148-163.

DIAZ, F.E. & VARGAS, Z.J.A. 2001. Abundance of *Petrolisthes armatus* (Crustacea, Porcellanidae) on a tropical estuarine intertidal rocky beach, Gulf of Nicoya estuary, Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, **49** (2): 97-101.

EMPARANZA, E.J.M. 2007. Patterns of distribution of dominant porcelain crabs (Decapoda: Porcellanidae) under boulders in the intertidal of northern Chile. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Plymouth, **87**: 523-531.

FRANSOZO, A. & BERTINI, G. 2001. Population structure and breeding period of *Pachycheles monilifer* (Dana) (Anomura, Porcellanidae) inhabiting sabellariid sand reefs from the littoral coast of São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 197-203.

GEBAUER, P.; PASCHKE, K. & MORENO, C.A. 2007. Reproductive biology and population parameters of *Petrolisthes laevigatus* (Anomura, Porcellanidae) in southern Chile: consequences on recruitment. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Plymouth, **87**: 729-734.

GEORGE-NASCIMENTO, M. & BUSTOS, J. 2006. Efectos del rizocéfalo *Loxothylacus armatus* (Cirripedia: Rhizocephala) en el cangrejo *Paraxanthus barbiger* (Decapoda: Brachyura) en Chile. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, **79**: 147-154.

GHERARDI, F. & NARDONE, F. 1997. The question of coexistence in hermit crabs: population ecology of a tropical intertidal assemblage. **Crustaceana**, Leiden, **70**: 608-629.

GIESE, A.C. 1959. Comparative physiology. Annual reproductive cycles of marine invertebrates. **Annual Reviews of Physiology**, **21**: 547-576.

GIESEL, J.T. 1972. Sex ratio, rate of evolution and environmental heterogeneity. **American Naturalist**, Chicago, **106**: 380-387.

GONZÁLEZ, M.T. & ACUÑA, E. 2004. Infestation by *Pseudione humboldtensis* (Bopyridae) in the squat lobsters *Cervimunida johni* and *Pleuroncodes monodon* (Galatheidae) off northern Chile. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **24** (4): 618-624.

GORE, R.H. 1970. *Petrolisthes armatus*. A redescription of larval development under laboratory condition (Decapoda, Porcellanidae). **Crustaceana**, Leiden, **10** (1): 75-89.

GORE, R.H. 1972. *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850): The development under laboratory conditions of larvae from a Pacific specimen (Decapoda, Porcellanidae). **Crustaceana**, Leiden, **22**: 67-83.

GRABE, S.A. 2003. Seasonal periodicity of decapod larvae and population dynamics of selected taxa in New Hampshire (USA) coastal waters. **Journal of Plankton Research**, **4** (25): 417-428.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, **4** (1): 1-9.

HARTNOLL, R.G. & BRYANT, A.D. 1990. Size-frequency distributions in Decapod Crustacea – the quick, the dead, and the cast-offs. **Journal of Crustacean Biology**, Massachusetts, **10** (1): 14-19.

HATTORI, G.Y. & PINHEIRO, M.A.A. 2001. Fecundity and embryology of *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852) (Anomura, Porcellanidae) at Praia Grande, Ubatuba, SP, Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, **9** (2): 97-109.

HERNÁEZ, P. & PALMA, S. 2003. Fecundidad, volumen del huevo y rendimiento reproductivo de cinco especies de porcelánidos intermareales del norte de Chile. **Investigaciones marinas**, Valparaíso, **31** (2): 35-46.

HERNÁEZ-BOVÉ, P. & PINHEIRO, M.A.A. 2001 Production and reproductive output of four porcelain crab species from northern Chile. **Nauplius**, Rio Grande, **9** (1): 43-52.

HERRING, P.J. 1974. Observations on the embryonic development of some deep-living decapod crustaceans, with particular reference to species of *Acanthephyra*. **Marine Biology**, Berlin, **25** (1): 25-34.

HINES, A.H. 1988. Fecundity and reproductive output in two species of deep-sea crabs, *Geryon feneri* and *G. quinquedens* (Decapoda, Brachyura). **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **8**: 557-562.

HINES, A.H. 1991. Fecundity and reproductive output in nine species of *Cancer* crabs (Crustacea, Brachyura, Cancridae), Canadian. **Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, **48**: 267-275.

HOLLEBONE, A.L. & HAY, M.E. 2007. Population dynamics of the non-native crab *Petrolisthes armatus* invading the South Atlantic Bight at densities of thousands m⁻². **Marine Ecology Progress Series**, Lüneburg, **336**: 211-223.

HSUEH, PAN-WEN. 1991. Seasonal occurrence and abundance of Brachyuran larvae in a coastal embayment of central California. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **11** (4): 546-552.

JENSEN, G.C. & ARMSTRONG, D.A. 1991. Intertidal zonation among congeners: factors regulating distribution of porcelain crabs *Petrolisthes* spp. (Anomura: Porcellanidae). **Marine Ecology Progress Series**, Lüneburg, **73**: 47-60.

JONES, M.B. 1977. Breeding and seasonal population changes of *Petrolisthes elongatus* (Crustacea, Decapoda, Anomura) at Kaikoura, New Zealand. **Journal of the Royal Society of New Zealand**, **7**: 259-272.

JONES, M.B. 1980. Reproductive ecology of the estuarine burrowing mud crab *Helice crassa* (Grapsidae). **Estuarine, Coastal and Marine Science**, **11**: 433-443.

JONES, M.B. & GREENWOOD, J.G. 1982. Water loss of a porcelain crab, *Petrolisthes elongatus* (Milne Edwards, 1837) (Decapoda, Anomura) during atmospheric exposure. **Comparative and Biochemical Physiology**, **72**: 631-636.

KINNE, O. 1970. Temperature: animals-invertebrates. In: O. Kinne (ed.) **Marine Ecology**, 1, Environmental Factors (London: Wiley-Interscience), pp. 407-414.

KOBAYASHI, S. & MATSUURA, S. 1995. Egg development and variation of egg size in the Japanese Mitten Crab *Eriocheir japonicus* (de Haan). **Benthos Research**, 48: 29-30.

KROPP, R.K. 1981. Additional porcelain crab feeding methods (Decapoda, Porcellanidae). **Crustaceana**, Leiden, 40 (3): 307-310.

LAFFERTY, K.D. 1993. Effects of parasitic castration on growth, reproduction and population dynamics of the marine snail *Cerithidea californica*. **Marine Ecology Progress Series**, 96: 229-237.

LARDIES, M.A. & WEHRTMANN, I.S. 1996. Aspects of the reproductive biology of *Petrolisthes laevigatus* (Guérin, 1835) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae). Part I: Reproductive output and chemical composition of eggs during embryonic development. **Archive of Fishery and Marine Research**, 43: 121-135.

LARDIES, M.A.; ROJAS, J.M. & WEHRTMANN, I.S. 2004. Breeding biology and population structure of the intertidal crab *Petrolisthes laevigatus* (Anomura: Porcellanidae) in central-southern Chile. **Journal of Natural History**, 38: 375-388.

LEVITAN, D. 1996. Predicting optimal and unique egg free-spawning marine invertebrates. **American Naturalist**, Chicago, 148 (1): 174-188.

MANTELATTO, F.L.M.; MARTINELLI, J.M. & FRANSOZO, A. 2004. Temporal-spatial distribution of the hermit crab *Loxopagurus loxochelis* (Decapoda: Diogenidae) from Ubatuba Bay, São Paulo State, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, 52 (1): 47-55.

MARGOLIS, L.; ESCH, G.W.; HOLMES, J.C.; KURIS, A.M. & SCHAD, G.A. 1982. The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc Committee of the American Society of Parasitologists). **Journal of Parasitology**, Lawrence, 68 (1): 131-133.

MARKHAM, J.C. 1975. Bopyrid isopods infesting porcellanid crabs in the northwestern Atlantic. **Crustaceana**, Leiden, 28 (3): 257-270.

MASUNARI, S.; CASTAGINI, A.D.S.; OLIVEIRA, E. 2000. The population structure of *Probopyrus floridensis* (Isopoda, Bopyridae), a parasite of *Macrobrachium potiuna* (Decapoda, Palaemonidae) from the Perequê River, Paranaguá Basin, southern Brazil. **Crustaceana**, Leiden, 73: 1095-1108.

MASUNARI, S. & DUBIASKI-SILVA, J. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **15** (3): 643-664.

MCDERMOTT, J.J. 1991. Incidence and host-parasite relationship of *Leidya bimini* (Crustacea, Isopoda, Bopyridae) in the brachyuran crab *Pachygrapsus tranversus* from Bermuda. **Ophelia**, Helsingor, **33** (2): 71-95.

MCEDWARD, L.R. 1997. Reproductive strategies of marine benthic invertebrates revisited: facultative feeding by planktotrophic larvae. **American Naturalist**, Chicago, **150** (1): 48-72.

MELO, G.A.S. 1999. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP, p.551.

MENEZES, L.F.T. & ARAÚJO, D.S.D. 2005. **Formações vegetais da Restinga da Marambaia**. In: História Natural da Marambaia (L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araujo, orgs.). Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, p.67-120.

MICHELETTI-FLORES, C.V. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. 1999. Porcellanid crabs (Crustacea, Decapoda) inhabiting sand reefs built by *Phragmatopoma lapidosa* (Polychaeta, Sabellariidae) at Paranapuã beach, São Vicente, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, **39** (1): 63-73.

MOLLER, A.P. 1996. Effects of host sexual selection on the population biology of parasites. **Oikos**, **75**: 340-344.

NELSON, K.; HEDGECOCK, D. & BORGESON, W. 1988a. Factors influencing egg extrusion in the American lobster (*Homarus americanus*). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, **45**: 797-804.

NELSON, K.; HEDGECOCK, D. & BORGESON, W. 1988b. Effects of reproduction upon molting and growth in female American lobster (*Homarus americanus*). **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, **45**: 805-821.

NEWELL, R.C. 1979. **Biology of intertidal animals**. Faversham, Kent, UK: Marine ecological surveys.

OGAWA, E.F.; ROCHA, C.A.S. 1976. Sobre a fecundidade de crustáceos decápodos marinhos do Estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, **16** (2): 101-104.

OLIVE, P.J.W. 1992. The adaptative significance of seasonal reproduction in marine invertebrates: the importance of distinguishing between models. **Invertebrate Reproduction and Development**, **22**: 165-174.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1995. Estrutura populacional de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae) da Ilha do Farol, Matinhos, PR. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (2): 335-371.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1998. Population relationships between the parasite *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904) (Isopoda: Bopyridae) and one of this porcelain crab hosts *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Decapoda: Porcellanidae) from Farol Island, southern Brazil. **Journal of Natural History**, **32**: 1707-1717.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 2006. Distribuição temporal de densidade de *Aporobopyrus curtatus* (Richardson) (Crustacea, Isopoda, Bopyridae), um parasito de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na Ilha do Farol, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (4): 1188-1195.

OWENS, L. & ROTH LISBERG, P.C. 1995. Epidemiology of cryptonisci (Bopyridae: Isopoda) in the Gulf of Carpentaria, Australia. **Marine Ecology Progress Series**, **122**: 159-164.

PALMA, S. & ARANA, P. 1997. Aspectos reproductivos del langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) frente a la costa de Concepción, Chile. **Investigaciones Marinas**, Valparaíso, **25**: 203-221.

PEARSE, J.S.; McCLINTOCK, J.B. & BOSCH, I. 1991. Reproduction of Antarctic benthic marine invertebrates: tempos, modes and timing. **American Zoologist**, **31**: 65-80.

PELLEGRINO, C.R. 1984. The role of desiccation pressures and surface area/volume relationships on seasonal zonation and size distribution of four intertidal decapod crustacean from New Zealand: Implications for adaptation to land. **Crustaceana**, Leiden, **47**: 251-268.

PIKE, R. B., 1960. Biology and post-larval development of the bopyrid parasites *Pseudione affinis* G. O. Sars. and *Hemiarthrus abdominalis* (Kroyer) [= *Phryxus abdominalis* Kroyer]. **Journal of the Linnean. Society of London. Zoology**, London, **44**: 239-251.

PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. Fecundidade de *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960 (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em Ubatuba (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55** (4): 623-631. 1995.

PINHEIRO, M.A.A. & HATTORI, G.Y. 2002. Embriologia do siri *Arenaeus cribrarius* (Lamarck) (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (2): 571-583.

REID, D.M. & COREY, S. 1991. Comparative fecundity of decapod crustaceans, I. The fecundity of thirty-three species of nine families of caridean shrimp. **Crustaceana**, Leiden, **60**: 271-294.

ROCCATAGLIATA, D. & JORDÁ, M.T. 2002. Infestation of the fiddler crab *Uca uruguayensis* by *Leidia distorta* (Isopoda, Bopyridae) from de Rio de la Plata Estuary, Argentina. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **19** (4): 720-729.

ROCCATAGLIATA, D. & LOVRICH, G.A. 1999. Infection of the false king crab *Paralomis granulosa* (Decapoda, Lithodidae) by *Pseudione tuberculata* (Isopoda, Bopyridae) in the Beagle Channel, Argentina. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **19**: 720-729.

RONCARATI, H. & MENEZES, L.F.T. 2005. **Marambaia, Rio de Janeiro: origem e evolução**. In: História Natural da Marambaia (L.F.T. Menezes, A.L. Peixoto & D.S.D. Araujo, orgs.). Editora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, p.15-38.

SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca**. São Paulo, Ed.Univ. São Paulo, p.129.

SANHUEZA, E.; BAHAMONDE, N. & LÓPEZ, M.T. 1975. *Petrolisthes granulatus* (Guérin) em biocenosis supramareales de El Tabo (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Boletín Museo Nacional de Historia Natural**, **34**: 121-136.

SASTRY, A. 1983. **Ecological Aspects of Reproduction**. p 179-269. In: D. E. BLISS (Ed.). The Biology of Crustacea. Academic Press, New York.

SEMA, 1998. Secretaria de Estado e meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro. Uma avaliação da qualidade das águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro, Projeto Planagua SEMA/GTZ de cooperação técnica Brasil-Alemanha, Fundação estudos do mar.

SEMADS, 2001. **Bacias hidrográficas e recursos hídricos da macrorregião Ambiental 2: Bacia da Baía de Sepetiba**, Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS). 79 p.

SCELZO, M.A. 1985. Biología y morfometría del cangrejo *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) (Anomura, Porcellanidae) de la Isla Cubagua, Venezuela. **Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela Universidad de Oriente**, **24** (1-2): 63-74.

SCHULDT, M. & RODRIGUES-CAPÍTULO, A. 1985. Biological and pathological aspects of parasitism in the branchial chamber of *Palaemonetes* (Decapoda Natantia) by infestation with *Probopyrus* cf. *oviformis* (Crustacea isopoda). **Journal of Invertebrate Pathology**, San Diego, **45**: 139-146.

SHUMWAY, S.E. 1983. Oxygen consumption and salinity tolerance in four Brazilian crabs. **Crustaceana**, Leiden, **44** (1): 76-82.

SOKAL, R. & ROHLF, J. 1995 **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. Third edition. Freeman and Company, New York, New York, USA. 887 pp.

SOMERS, K.M. 1991. Characterizing size-specific fecundity in crustaceans. *In*: F.R. Schram (Ed.). Crustacean egg production. A.A. Balkema. Rotterdam. **Crustacean Issues**, **7**: 357-378.

SPRUNG, M. 2001. Larval abundance and recruitment of *Carcinus maenas* L. close to its southern geographic limit: a case of match and mismatch. **Hydrobiologia, cidade**, **449**: 153-158.
STEVENSON, M.R.; DIAS-BRITO, D.; STECH, J.L. & KAMPEL, M. 1998. How do cold water biota arrive in a tropical bay near Rio de Janeiro, Brazil. **Continental shelf Research**, **18**: 1595-1612.

STILLMAN, J.H. 2000. Evolutionary history and adaptative significance of respiratory structures on the legs of intertidal porcelain crabs, genus *Petrolisthes*. **Physiological and Biochemical Zoology**, **73**: 86-96.

STILLMAN, J.H & SOMERO, G.N. 1996. Adaptation to temperature stress and aerial exposure in congeneric species of intertidal porcelain crabs (Genus *Petrolisthes*): correlation of physiology, biochemistry and morphology with vertical distribution. **The Journal of Experimental Biology**, **199**: 1845-1855.

STILLMAN, J.H. & SOMERO, G.N. 2000. A comparative analysis of the upper thermal tolerance limits of eastern Pacific porcelain crabs, genus *Petrolisthes*: influences of latitude, vertical zonation, acclimation, and phylogeny. **Physiological and Biochemical Zoology**, **73**: 200-208.

STILLMAN, J. 2002. Causes and consequences of thermal tolerance limits in rocky intertidal porcelain crabs, genus *Petrolisthes*. **Integrative and Comparative Biology**, **42**: 790-796.

TRUESDALE, F.M. & W.J. MERMILLIOD. 1977. Some observations on the host-parasite relationship of *Macrobrachium ohione* (Smith) (Decapoda, Palaemonidae) and *Probopyrus bithynis* Richardson (Isopoda, Bopyridae). **Crustaceana**, Leiden, **32** (2): 216-220.

VAN WYK, P. M. 1982. Inhibition of the growth and reproduction of the porcellanid crab *Pachycheles rudis* by the bopyrid isopod, *Aporobopyrus muguensis*. **Parasitology**, **85**: 459-473.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1981. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes**. Reprodução e crescimento: 1-108. (Brasília, Brasil. CNPq, Programa Nacional de Zoologia).

WALKER, S.P. 1977. *Probopyrus pandalicola*: discontinuous ingestion of shrimp hemolymph. **Experimental Parasitology**, **41**: 198 – 205.

WEAR, R.G. 1974. Incubation in British decapod Crustacea, and the effects of the temperature on the rate and success of embryonic development. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **54**: 745-762.

WENNER, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. **American Naturalist**, Chicago, **106**: 321-350.

WENNER, E.L. & WINDSOR, N.T. 1979. Parasitism of galatheid crustaceans from the Norfolk Canyon and Middle Atlantic Bight by bopyrid isopods. **Crustaceana**, Leiden, **37** (3): 293-303.

WERDING, B. 1978. Los porcelanidos (Crustacea: Anomura: Porcellanidae) de la region de Acandí (Golfo de Araba), con algunos encuentros nuevos de la region de Santa Maria (Colombia). **Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín**, **9**: 173-214.

WERDING, B.; HILLER, A. & LEMAITRE, R. 2003. Geographic and depth distributional patterns of western Atlantic Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura), with an updated list of species. **Memoirs of Museum Victoria**, **60** (1): 79-85.

CAPÍTULO III

DINÂMICA POPULACIONAL E REPRODUTIVA DE *PETROLISTHES ARMATUS* (GIBBES, 1850) (CRUSTACEA, ANOMURA, PORCELLANIDAE) EM DUAS DIFERENTES ZONAS DA BAÍA DE SEPETIBA/RJ, BRASIL.

RESUMO

MATTOS, Luciana Antunes. Dinâmica populacional e reprodutiva de *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em duas diferentes zonas da Baía de Sepetiba/RJ, Brasil. 2009. 247p. Tese (Doutorado em Biologia Animal, Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Petrolisthes armatus é uma espécie sublitoral com larga faixa de distribuição vertical. O objetivo deste estudo foi comparar a dinâmica populacional de *P. armatus* entre os setores externo e intermediário da Baía, verificando-se os padrões de densidade, estrutura populacional, razão sexual, distribuição, crescimento e reprodução. Coletas manuais foram realizadas mensalmente em duas praias da Baía de Sepetiba, sendo uma insular, a Prainha, e a outra continental, Ibicuí. As amostragens em Ibicuí ocorreram de julho/2006 a julho/2007 e na Prainha, de agosto/2006 a agosto/2007. Foram amostradas três faixas na zona intertidal, abrangendo desde a região de menor inundação (N1) até a de maior inundação (N3), dentro das quais foram dispostos aleatoriamente dois quadrados de 0,25 m². No laboratório os animais foram separados por sexo e estágio de desenvolvimento para a determinação das categorias demográficas. Os exemplares foram mensurados em relação ao comprimento e a largura da carapaça, a largura do abdome, o comprimento e altura do própodo quelar e o comprimento do gonopódio. Foram capturados 1.163 indivíduos, sendo 384 em Ibicuí (167 machos, 185 fêmeas, 32 sexualmente indiferenciados) e 779 na Prainha (376 machos, 390 fêmeas e 13 sexualmente indiferenciados). O nível superior do médiolitoral (N1) apresentou uma maior densidade de indivíduos, com média de 13,2 ind.m⁻² em Ibicuí e 34,2 ind.m⁻² na Prainha. As duas populações apresentaram grande densidade de indivíduos maduros. O menor exemplar de *P. armatus* foi capturado em Ibicuí e o maior na Prainha, onde indivíduos de ambos os sexos atingiram maiores tamanhos. A distribuição das categorias demográficas nas classes de tamanho foi similar entre as áreas. A razão sexual nas duas áreas de estudo não diferiu do esperado (1:1). As duas áreas de estudo apresentaram recrutamento contínuo, com um maior pico no verão. Os indivíduos de Ibicuí apresentaram maior longevidade (machos: 1,5 anos; fêmeas: 2,2 anos) em relação aos da Prainha (machos: 1,2; fêmeas: 1,3 anos). Fêmeas reproduziram-se continuamente em ambas as populações, apresentando um aumento da fecundidade de acordo com o tamanho do corpo. O número médio de ovos diferiu sazonalmente nas duas áreas. Durante a embriogênese foram detectados aumentos dimensionais e volumétricos significativos em ovos elipsóides de ambas as áreas. *Petrolisthes armatus* revelou sincronismo para maturação morfológica e fisiológica nas duas áreas de estudo, tendo o comprimento do própodo (CP) e a largura do abdome (LA) evidenciado alterações ontogenéticas nas fêmeas de Ibicuí, e a altura do própodo (AP) e o comprimento do gonopódio (CG) evidenciado alterações em machos. Na Prainha, somente o gonopódio e o abdome evidenciaram alterações ontogenéticas em machos e fêmeas, respectivamente.

Palavras-chave: Crescimento, estrutura populacional, fecundidade, maturidade sexual.

ABSTRACT

MATTOS, Luciana Antunes. Population and reproductive dynamics of *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) in two different areas of the Sepetiba Bay / RJ, Brazil. 2009. 232p. Thesis (Doctorate in Animal Biology, Biological Sciences) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

Petrolisthes armatus is a sublittoral species with wide range of vertical distribution. The aim of this study was to compare the population dynamics of *P. armatus* among external and intermediate sectors of the Bay, with the patterns of density, population structure, sex ratio, distribution, growth and reproduction. The crabs were collected monthly at two beaches in the Sepetiba Bay, in which one was insular, Prainha, and the other continental, Ibicuí. Sampling occurred in Ibicuí between July/2006 and July/2007 and in Prainha between August/2006 and August/2007. Three bands were sampled in intertidal zone, ranging from minor flooding region (N1) to the largest one (N3), within which were arranged randomly two 0.25 m² squares. In the laboratory the animals were separated by sex and stage of development to determine the demographic categories. They were measured in relation to the length and carapace width, the abdomen width, the length and propodus height and the gonopods length. We captured 1.163 individuals, 384 in Ibicuí (167 males, 185 females, 32 sexually undifferentiated) and 779 in Prainha (376 males, 390 females and 13 sexually undifferentiated). The top level of intertidal (N1) had a higher density of individuals, with an average of 13.2 ind.m⁻² in Ibicuí and 34.2 ind. m⁻² in Prainha. The two localities showed populations with higher densities of mature individuals. The smallest specimen of *P. armatus* was captured in Ibicuí and more in Prainha, where individuals of both sexes reached larger sizes. The demographic categories distribution in size classes was similar among the areas. The sex ratio of the two study fields did not differ from the expected (1:1). The two areas showed continuous recruitment, with a higher peak in the summer. Ibicuí's individuals had greater longevity (males: 1.5 years; females: 2.2 years) if compared to the ones from Prainha (males: 1.2; females: 1.3 years). Females are continuously reproduced in both areas, showing a fecundity increase according to the body size. The average eggs number differed seasonally. During embryogenesis it was detected significant volume and dimensional increases on ellipsoid eggs of both areas. *Petrolisthes armatus* showed morphological and physiological synchronous maturation in two localities. In Ibicuí, the propodus length (PL) and abdomen width (AW) demonstrated ontogenetic changes in females and the propodus height (AP) and gonopods length (GL) demonstrated changes in males. In Prainha, only gonopods and abdomen showed ontogenetic changes.

Key words: Growth, population structure, fecundity, sexual maturity

1. INTRODUÇÃO

As populações apresentam comportamento dinâmico mudando continuamente com o tempo devido aos nascimentos, mortes, e movimentos individuais. A regulação desses processos depende de várias interações de indivíduos com o ambiente e entre si. A razão sexual e a estrutura de idade influenciam a dinâmica populacional devido às variações relacionadas ao sexo e a idade no nascimento e na morte. Tais aspectos da estrutura populacional são de grande importância para a compreensão de como as populações mudam ao longo do tempo (RICKLEFS, 1996).

A maneira mais comum para se caracterizar a estrutura populacional é através de gráficos de distribuições de frequência em classes de tamanho, fornecendo uma estimativa do período de crescimento do animal e a intensidade do recrutamento dos juvenis, bem como a ocorrência de possíveis variações sazonais (PIANKA, 1999).

O conhecimento das curvas de crescimento, da longevidade máxima e a determinação da idade da primeira maturação sexual são informações indispensáveis ao cultivo e ao manejo de populações naturais (MELLO, 1973; SANTOS, 1978).

A manutenção do equilíbrio populacional é dada através da adoção de diferentes estratégias reprodutivas. Assim, o conhecimento dos padrões reprodutivos da macrofauna é de fundamental importância para a compreensão da estratégia adotada, a qual inclui: o período reprodutivo, a fecundidade, o tamanho dos ovos, a dinâmica larval e o recrutamento de juvenis dentro do ecossistema (EMMERSON, 1994).

O estudo da maturidade sexual é de grande relevância uma vez que permite o entendimento de diferentes estratégias reprodutivas empregadas pela espécie, bem como o tamanho em que machos e fêmeas começam a se reproduzir. Esse tipo de estudo fornece subsídios ao manejo dos estoques naturais de uma população, podendo ser monitorado para fins de conservação (PINHEIRO & FRANZOZO, 1998; LEME, 2005; LIMA *et al.*, 2006). A estimativa da maturidade morfológica é comumente baseada nas análises de relações biométricas (HUXLEY, 1950). Um segundo indicador utilizado para determinar as fases reprodutivas em invertebrados baseia-se na observação da maturação gonadal, através da análise macroscópica de aspectos, como coloração, peso e forma (GIESE & PEARSE, 1974).

A Família Porcellanidae é composta por crustáceos que se assemelham superficialmente aos Brachyura (MILNE-EDWARDS & BOUVIER, 1894). São pequenos, locomovem-se lateralmente, porém a presença dos urópodos e a atrofia do quinto par de pereiópodos, freqüentemente flexionados sobre a carapaça, separa imediatamente os porcelanídeos dos caranguejos verdadeiros (KAESTNER, 1970), sendo por isso denominados pseudo-braquiúros. Estes animais são primariamente filtradores, mas podem utilizar seus quelípodos para manipular pedaços de alimento e aproveitar detritos depositados no substrato (KROPP, 1981).

Na Baía de Sepetiba os porcelanídeos apresentam-se como um grupo dominante entre os crustáceos decápodos habitantes do substrato consolidado, podendo ser freqüentemente encontrados sob matações e pedregulhos da região intertidal, ocupando ostras vazias e agarrando-se a algas e poríferos presentes na superfície inferior das pedras.

O desenvolvimento rápido e não planejado resultou em um processo de degradação sem precedentes na Baía de Sepetiba. A ocorrência de alterações antrópicas está bem relatada na literatura científica (DORNELLES, 1998; TENÓRIO, 1999; COPELAND *et al.*, 2003). Deste modo, a crescente pressão exercida sobre essa região, exige em contrapartida um conhecimento

cada vez maior da estrutura e funcionamento do seu ecossistema. Embora os porcelanídeos sejam um importante elo para o estabelecimento de relações ecológicas no substrato consolidado de regiões insulares e continentais dessa Baía, raras são as contribuições acerca deste grupo, existindo apenas um levantamento realizado por VELOSO & MELO (1993), que registraram as espécies *Minyocerus angustus* (Dana, 1852) e *Pisidia brasiliensis* (Haig, 1968) para a Restinga, e *Petrolisthes galathinus* (Bosc, 1802) e *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) para a Ilha da Marambaia.

Petrolisthes armatus é uma espécie sublitoral com larga faixa de distribuição vertical, habitando desde a região do entre-marés até 60 metros de profundidade, sendo encontrada sob pedras, corais, banco de mexilhões, ostras e esponjas, além dos manguezais, junto às raízes de *Rhizophora* sp. e *Avicennia* sp. (MELO, 1999; WERDING *et al.*, 2003). Na Baía de Sepetiba a espécie apresenta forte dominância nos setores interno, intermediário e externo, sendo escolhida como objeto do presente estudo, o qual se propôs a comparar sua dinâmica populacional entre os setores externo e intermediário da Baía, verificando-se os padrões de densidade, estrutura populacional, razão sexual, distribuição, crescimento e reprodução.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de Estudo

A Baía de Sepetiba está localizada na região sudeste do território brasileiro, no sul do Estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22° 53'S e 23° 05'S e as longitudes 043° 35'W e 044° 03'W. Com um formato elipsoidal, compreende um corpo semifechado de águas salinas e salobras, apresentando um volume aproximado de $3,5 \times 10^9 \text{ m}^3$, uma área de 520 Km^2 e um perímetro de 170km (SEMADS, 2001) (Figura 1).

A Baía está delimitada a oeste pela Baía da Ilha Grande, ao norte pela Serra do Mar, a leste pela planície de maré de Barra de Guaratiba e ao sul pela restinga da Marambaia. As ligações com o oceano se dão através de dois pontos, sendo o principal localizado na região oeste da Baía, entre os cordões de ilhas que fazem limite com as Ilhas da Marambaia e Guaíba. A outra conexão muito restrita se localiza na extremidade leste da restinga, no canal de maré de Barra de Guaratiba. Esta região apresenta cerca de 55 praias continentais e 40 insulares, sendo composta por 49 ilhas e ilhotas, sendo as principais, Itacuruçá, Madeira, Jaguanum e Guaíba (SEMADS, 2001).

O presente estudo foi realizado em duas praias da Baía de Sepetiba, sendo uma insular (Prainha) e a outra continental (Ibicuí).

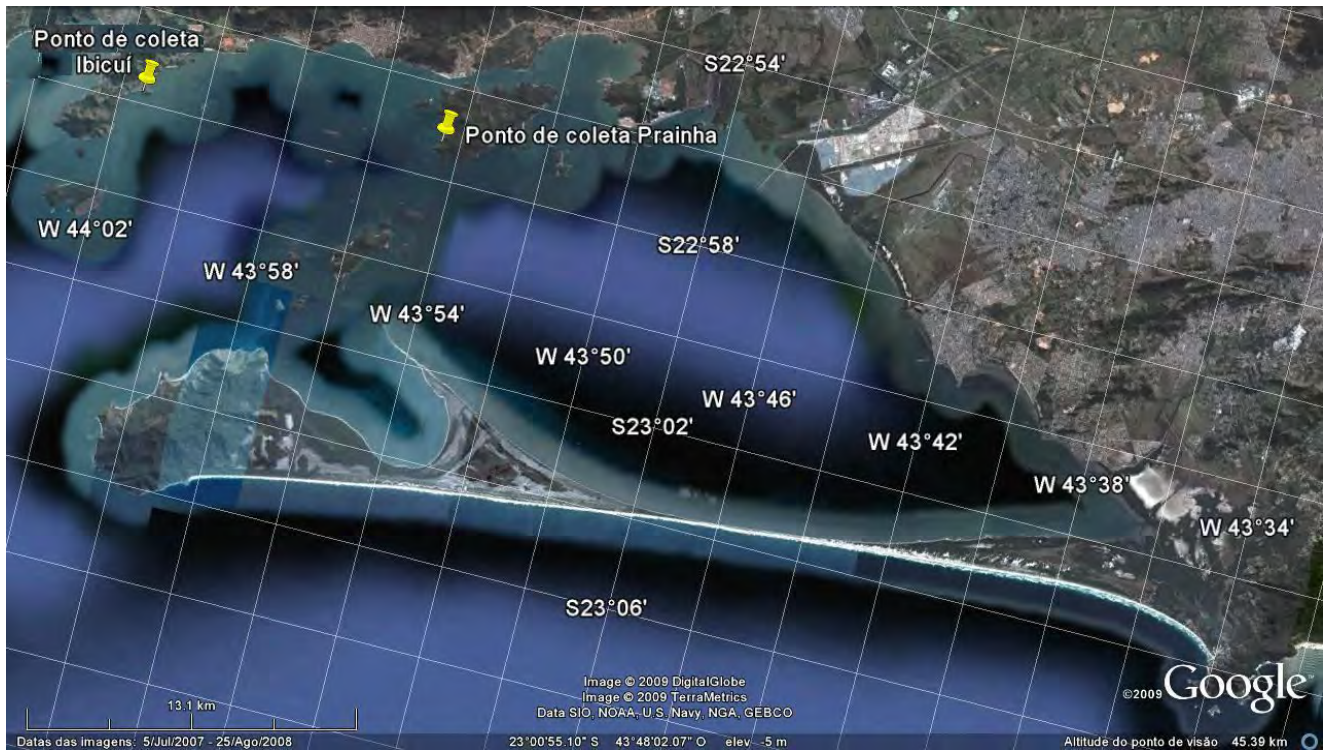


Figura 1. Baía de Sepetiba com indicação dos locais de amostragem (Ibicuí e Prainha).

2.2 Caracterização das áreas de estudo

A Prainha é uma das 26 praias da Ilha de Itacuruçá ($22^{\circ} 57'14''S$ $43^{\circ} 54'18''W$), localizada no setor intermediário da Baía de Sepetiba. Esta praia apresenta 200 metros de extensão e a sua extremidade direita é composta por grande quantidade de seixos, matacões e pedregulhos que se assentam sobre um substrato arenoso, formando um intertidal rochoso com 20m de extensão entre a linha d'água e a borda inferior do supralitoral. Nesta faixa pode ser observada uma grande variedade de microambientes, como poças-de-maré, fendas, buracos, algumas superfícies cobertas por vegetação (troncos e pedras) ou estéreis, e outras regiões ensolaradas ou sombreadas. A epifauna é composta, principalmente, por anomuros, braquiúros, isópodes, anfípodes, gastrópodes, ascídias, poliquetas e poríferos, enquanto a comunidade fitobentônica desta região é formada, basicamente, por espécies de *Hypnea* e *Ulva*. O supralitoral é limitado pela borda de uma mata secundária e pela região superior do médiolitoral, observando-se não só a presença de espécies herbáceas como também lenhosas (p.ex., *Laguncularia racemosa*). Essa região insular é considerada abrigada devido ao menor hidrodinamismo das águas (Figura 2).



Figura 2. Costão da Prainha (Ilha de Itacuruçá), Baía de Sepetiba, RJ.

A Praia de Ibicuí ($22^{\circ} 57'29''S$ $44^{\circ} 01'72''W$) está localizada no continente, na zona externa da Baía, nas proximidades da Ilha da Guaíba. A extremidade esquerda desta faixa de areia apresenta um costão rochoso com 32m de extensão, entre a linha d'água e a zona superior deste intertidal, caracterizado pela presença de um substrato arenoso com pedras, cascalhos, seixos e matacões. Essa região continental está localizada na entrada da Baía, sendo considerada uma área desabrigada, com batimentos e borrifos de água. Por ser uma área cercada de construções habitacionais, apresenta abundante quantidade de detritos devido ao acúmulo de esgoto proveniente das residências do entorno. A região supralitoral não apresenta nenhum tipo de vegetação, sendo ocupada por residências e restaurantes. A região superior do médiolitoral apresenta menor complexidade, sendo composta por areia e seixos, enquanto a região intermediária é composta por areia, grande quantidade de cascalho, pedregulhos e seixos. A região inferior deste costão apresenta maior complexidade de elementos, sendo caracterizada pela grande quantidade de seixos e matacões assentados sobre areia e cascalho, pela presença de poças-de-maré e pela abundância de clorófitas cobrindo as pedras (Figura 3).



Figura 3. Costão da Praia de Ibicuí, Baía de Sepetiba, RJ.

2.3 Coleta em campo

As amostragens foram realizadas mensalmente no período de julho de 2006 a julho de 2007, em Ibicuí, e de agosto de 2006 a agosto de 2007, na Prainha. A captura dos animais foi realizada durante as marés baixas de sizígia, consultando-se para as amostragens da Prainha a tábua de maré do Porto de Itaguaí e para Ibicuí a do terminal da Ilha da Guaíba (DHN, 2006, 2007). Uma trena com 50m de extensão foi posicionada ao longo de uma transecção vertical perpendicular a linha d'água, sendo determinadas três faixas na zona intertidal, chamadas N1 (região de menor inundação), N2 (região de inundação intermediária) e N3 (região de maior inundação), dentro das quais foram dispostos aleatoriamente 2 quadrados de 0,25 m².

Os animais foram capturados manualmente, sendo algumas pedras do quadrado removidas com cuidado e lavadas para o recolhimento dos animais menores. Variáveis abióticas, como a temperatura da água, a temperatura do ar e a salinidade, foram registradas a cada amostragem. Dados de precipitação do dia da coleta e de precipitação acumulada (mensal) foram obtidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia – Rede Pluviométrica do CBMERJ). Os animais capturados foram levados em recipientes plásticos para o laboratório da Estação de Biologia Marinha (EBM) da UFRRJ, em Itacuruçá/RJ.

2.4 Tratamento das amostras

No laboratório, os animais foram congelados para posterior processamento. Após a triagem os espécimes foram identificados de acordo com Melo (1999) e separados por sexo, com reconhecimento do estágio de desenvolvimento individual para a determinação das categorias demográficas. Em seguida, foram mensuradas as seguintes dimensões corpóreas: comprimento da carapaça (CC), largura da carapaça (LC), largura do abdome (LA), comprimento do própodo quelar (CP), altura do própodo quelar (AP) e comprimento do gonopódio (CG), utilizando-se um paquímetro com 0,01mm de precisão, sendo os menores exemplares medidos sob microscópio estereoscópio com ocular graduada (Figura 4).

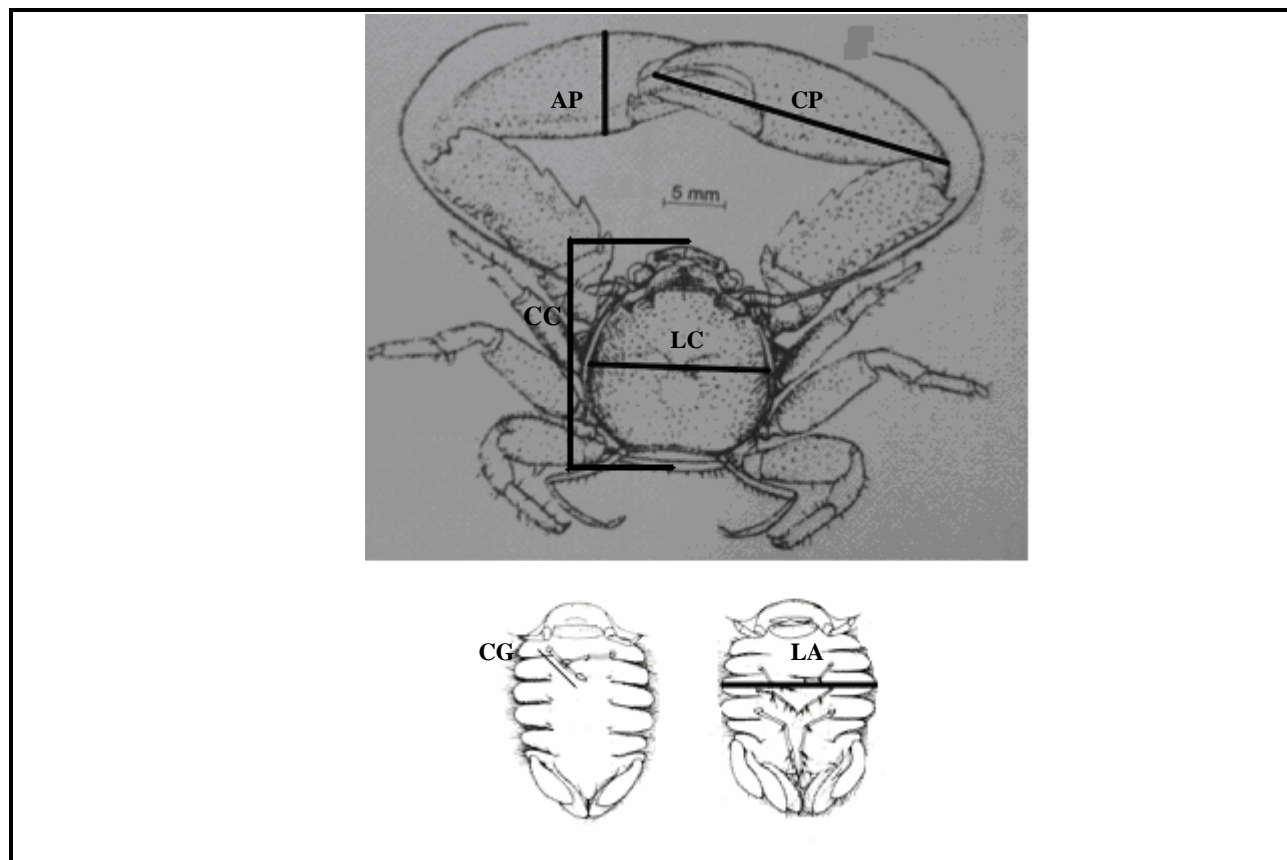


Figura 4. Variáveis morfométricas mensuradas em *Petrolisthes armatus*. Variável independente = LC (largura da carapaça); variáveis dependentes = CC (comprimento da carapaça), CP (comprimento do própodo), AP (altura do própodo), LA (largura do abdome do 3º somito); CG (comprimento do gonopódio).

O tamanho mínimo dos indivíduos maduros foi determinado segundo Ahmed & Mustaquim (1974). Assim, aqueles com largura da carapaça igual ou maior ao da menor fêmea ovígera capturada em cada área de estudo foram considerados maduros, em ambos os sexos, enquanto os menores que esse valor foram considerados imaturos.

Indivíduos sexualmente indiferenciados foram caracterizados como aqueles que não apresentavam nem gonopódios nem os demais pleópodos rudimentares. Fêmeas ovígeras foram identificadas pela presença de ovos aderidos aos pleópodos e o estágio de megalopa pela presença de quatro pares de pleópodos distribuídos do segundo ao quinto somito abdominal.

Para a análise da maturidade sexual gonadal foram observadas a forma, o tamanho e a coloração das gônadas de machos e fêmeas sob um estereomicroscópio, sendo então classificadas a partir de uma adaptação das características mencionadas para braquiúros.

Para o estudo da fecundidade foram utilizadas 190 fêmeas ovígeras, sendo 118 da Prainha e 72 de Ibicuí. Essas tiveram seus ovos retirados da câmara incubadora e contados com um auxílio de um contador manual. No entanto, para a análise de regressão entre tamanho e fecundidade somente foram utilizados ovos em início de desenvolvimento embrionário. De cada fêmea foram mensurados aleatoriamente vinte ovos, sendo as medidas (diâmetros maior e menor) efetuadas sob uma ocular de um estereomicroscópio, com aumento de 10x. Os ovos foram analisados quanto ao estágio embrionário, sendo considerados três estágios distintos: inicial (ovos recentemente extrusados, totalmente preenchido por vitelo, não sendo observada pigmentação dos olhos compostos), intermediário (início da pigmentação dos olhos compostos, apresentando forma de risca, e início da pigmentação abdominal) e final (olhos compostos claramente visíveis e totalmente desenvolvidos, maior delimitação dos somitos abdominais).

Para o estudo do crescimento relativo foram desprezados os indivíduos com qualquer deformidade ou desprovidos de alguma porção corpórea. As estruturas mensuradas foram utilizadas para compor as seguintes relações morfométricas: CC vs. LC, CP vs. LC, AP vs. LC, LA vs. LC, CG vs. LC.

2.5 Análise dos dados

2.5.1 Variáveis abióticas

Os valores médios de temperaturas, salinidade e precipitação acumulada obtidos para cada região de estudo foram comparados através do teste *t* de Student ($\alpha = 0,05$).

2.5.2 Estrutura populacional

A densidade média de cada população foi obtida espacialmente para os diferentes níveis do médiolitoral e temporalmente para cada mês de amostragem. As densidades populacionais obtidas para quadrados de 0,25 m² tiveram seus valores extrapolados para 1m².

Para verificar uma possível associação entre a densidade média de caranguejos e as variáveis abióticas obtidas para cada área de estudo foi realizado o teste de correlação de Spearman ($\alpha = 0,05$). O mesmo teste serviu para identificar possíveis correlações entre a densidade temporal das categorias demográficas e as variáveis abióticas ($\alpha = 0,05$).

Uma possível correlação entre a densidade de fêmeas ovígeras e a de juvenis capturados ao longo do ano em cada área de estudo foi testada pela correlação de Pearson ($\alpha = 0,05$).

O tamanho médio dos exemplares capturados nas duas regiões de estudo foi confrontado pelo teste *t de Student*. Enquanto a comparação do tamanho médio da população de Ibicuí entre os níveis do médiolitoral foi realizada pelo Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$) e na Prainha pela ANOVA ($\alpha = 0,05$).

O tamanho médio de machos e fêmeas de Ibicuí foi confrontado pelo teste de Mann-Whitney ($\alpha = 0,05$) e da Prainha pelo teste *t de Student* ($\alpha = 0,05$).

A normalidade dos dados de distribuição de tamanho em cada população foi testada com Shapiro-Wilk ($\alpha = 0,05$).

Para analisar a composição de tamanho de cada população, os indivíduos pertencentes às diferentes categorias demográficas foram distribuídos em até 14 classes de largura da carapaça (LC), com intervalos de 1,0 mm.

O teste do Qui-quadrado (X^2) foi utilizado para verificar possíveis diferenças na razão sexual total, mensal e nas classes de tamanho de cada população.

O período de recrutamento em cada local foi verificado através da distribuição de frequência de tamanho ao longo dos meses de amostragem. Os indivíduos sexualmente indiferenciados capturados em cada área foram inseridos nas distribuições de frequência de tamanho de machos e fêmeas.

2.5.3 Crescimento somático

Para a análise do crescimento somático, os indivíduos de cada sexo foram separados em classes de largura da carapaça com 1mm de amplitude. Somente os machos de Ibicuí tiveram suas frequências observadas logaritimizadas (Log_{10}), a fim de se obter a normalização dos dados. Posteriormente foram obtidos modas ou picos modais, onde as distribuições de frequências de ocorrência observadas foram ajustadas a curvas normais.

A seleção das coortes para a construção das curvas de crescimento foi baseada na coerência dos parâmetros de Bertalanffy (1938), calculados a partir da ferramenta Solver (Office XP). Para o L_{∞} foi determinado um valor fixo, considerando o maior tamanho de machos e de fêmeas encontrados separadamente durante as coletas. Além dos parâmetros k e t_0 , foram observadas as estimativas de longevidade e o R^2 (acima de 0,9) de cada coorte. Ao final, somente aquelas coortes com variáveis coerentes com o ciclo de vida das espécies foram selecionadas. Uma vez selecionadas as coortes, procedeu-se ainda o ajuste das idades (em dias) conforme o valor de t_0 . Em uma última etapa, a união dos picos modais gerados e das respectivas idades corrigidas de todas as coortes selecionadas, originou as curvas de crescimento: $LC = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$, onde LC é a largura da carapaça (mm) no instante t (dias), L_{∞} = tamanho assintótico, k é a constante de crescimento (em dias) e t_0 um parâmetro de ajuste que corresponde ao valor no eixo das abcissas (t), onde a curva intercepta, e está relacionado à largura da carapaça no instante do nascimento ($t = \text{zero}$). Nesse caso o tamanho da carapaça de *P. armatus* é desprezível ao nascer assumindo-se t_0 igual a zero.

As curvas de machos e fêmeas de cada população foram comparadas através da análise de covariância (ANCOVA, $\alpha = 0,05$), o mesmo teste foi utilizado para a comparação das curvas obtidas entre as áreas de estudo. A longevidade foi calculada pela fórmula inversa de Von Bertalanffy modificada por D'Incao & Fonseca (1999), que consideram 99% do tamanho assintótico.

2.5.4 Período reprodutivo

O período reprodutivo foi estabelecido com base na frequência absoluta de fêmeas ovígeras capturadas nas duas áreas de estudo

A fim de se verificar a possível existência de fatores abióticos limitantes à reprodução da espécie, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman ($\alpha = 0,05$).

Significativos desvios nas frequências de fêmeas ovígeras e não ovígeras nas duas áreas de estudo foram diagnosticados pelo teste do Qui-quadrado (X^2).

2.5.5 Fecundidade e tamanho dos ovos

O tamanho médio das fêmeas ovígeras de cada população, obtido anualmente e sazonalmente (estações seca e chuvosa), foi comparado com o teste *t* de Student ($\alpha = 0,05$).

A comparação da fecundidade média entre os locais de estudo foi realizada pelo teste *t* de Student ($\alpha = 0,05$).

O número de ovos foi correlacionado com o comprimento e com a largura da carapaça das fêmeas de cada população, a fim de se determinar a equação mais adequada para representar esta relação, sendo expressas pela função potência $Y = ax^b$ e submetidas à análise de regressão. O mesmo procedimento foi aplicado para os dados obtidos nas estações seca e chuvosa.

A avaliação morfológica dos ovos foi realizada através da razão entre os eixos maior e menor (EMA/EME) de cada ovo mensurado, determinando-se a média e o desvio padrão característico de cada estágio. O intervalo de confiança dessas médias ($\alpha = 0,05$) foi utilizado para a determinação de ovos esféricos (EMA/EME=1) ou elipsóides (EMA/EME \neq 1). O volume dos ovos foi calculado de acordo com o formato, utilizando-se a equação $V = (1/6)\pi d^3$ para ovos esféricos (onde, *d* = média dos dois diâmetros mensurados) e $V = (1/6)\pi r^2 R$ para ovos elipsóides (onde, *r* = raio menor = EME/2; *R* = raio maior = EMA/2).

O tamanho dos ovos carregados pelas fêmeas das duas populações foi comparado pelo teste *t* de Student.

O aumento da dimensão e do volume dos ovos durante o desenvolvimento embrionário foi testado com a ANOVA ($\alpha = 0,05$), complementada pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). O incremento de volume durante a incubação foi calculado utilizando a equação proposta por Kobayashi & Matsuura (1995).

2.5.6 Maturidade sexual e crescimento relativo

O tamanho da primeira maturação sexual em cada população foi determinado através da largura da carapaça (LC) da menor fêmea ovígera, como também pelo percentual em que metade da população de fêmeas estão maduras (LC₅₀) (VAZZOLER, 1981). A proporção de caranguejos juvenis e adultos foi calculada para cada classe de tamanho e o percentual de indivíduos adultos por classe foi ajustado pela equação logística $y = 1 / (1 + e^{-r(LC - LC_{50})})$.

Para a análise do crescimento relativo os dados foram plotados em gráficos de dispersão e os pontos empíricos ajustados pela função potência $y = ax^b$ e linearizados ($\log y = \log a + b \log x$) (HUXLEY, 1950). A largura da carapaça foi utilizada como variável independente ("*x*") e relacionadas com outras dimensões corpóreas ("*y*"). O coeficiente angular de cada reta ("*b*") foi submetido ao teste *t* de Student (Ho: *b*=1; $\alpha = 5\%$). As declividades e os interceptos entre os sexos

e entre as fases de desenvolvimento foram analisados pela análise de covariância (ANCOVA, $\alpha = 5\%$).

Baseado nas análises de regressão realizada para cada população, o programa Mature I (SOMERTON, 1980) foi adotado para estimar a primeira maturidade sexual dos caranguejos. Neste caso, dois valores (um limite juvenil e um limite adulto) foram escolhidos de forma que o eixo X foi dividido em três regiões; a região mais a esquerda contendo somente dados de indivíduos sabidamente juvenis, a região mais a direita, com dados de indivíduos adultos e a intermediária contendo uma mistura de dados de juvenis e adultos. Estimativas preliminares das duas linhas fase foram realizadas por ajuste de retas aos pontos de juvenis e adultos através de regressão linear. As linhas foram extrapoladas para a região intermediária e a diferença na direção do eixo “y”, entre todos os pontos de dados e de cada uma das duas linhas fase, foi calculada. De acordo com Somerton (1980), o teste estatístico tem uma distribuição *F*.

3. RESULTADOS

3.1 Variáveis abióticas

As variações da maré de sizígia para os terminais da Ilha da Guaíba e do Porto de Itaguaí, obtidas, respectivamente, para Ibicuí e Prainha encontram-se na Tabela 1.

As temperaturas do ar e da água de superfície em Ibicuí oscilaram, respectivamente, entre 20,2 e 28,2 °C e 19,0 e 27,5 °C, sendo a amplitude máxima de ambas as variáveis registradas em julho/06 (Figura 5A). Na Prainha essas variáveis apresentaram oscilação similar, tendo a temperatura do ar variado de 18,2 a 27,1 °C e a da água de superfície de 17,1 a 28,5 °C, sendo as amplitudes máximas, respectivamente, registradas em novembro/06 e março/2007 (Figura 5B).

A salinidade da água de superfície variou de 30 a 35 em Ibicuí e de 31 a 35 na Prainha, sendo observado em ambos os locais menores salinidades em março/2007, e maiores em junho e julho. No entanto, em Ibicuí salinidades altas também foram observadas durante o verão. Em ambos locais de estudo, a precipitação acumulada variou de 25 a 224 mm, sendo tais amplitudes registradas, respectivamente, em junho/07 e novembro/06 (Figura 6A e 6B).

Não foram observadas diferenças significativas para os valores médios das variáveis abióticas entre essas duas áreas da Baía (Teste t, $p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 1. Terminais da Ilha da Guaíba (Ibicuí) e do Porto de Sepetiba (Prainha). Altura mínima e o respectivo horário da maré nos dias de coleta.

Meses	Data	Ibicuí		Prainha		
		Hora	Nível de maré	Data	Hora	Nível de maré
Jul/06	27	10:56	0.1	---	---	---
Ago	26	10:17	0.2	11	11:51	-0.1
Set	20	08:13	0.1	7	09:43	-0.2
Out	22	08:53	0.2	21	08:47	0.3
Nov	19	08:13	0.3	17	19:19	0.3
Dez	20	07:30	0.2	3	08:45	0.2
Jan/07	20	23:00	-0.1	15	19:08	0.3
Fev	14	19:32	0.1	13	18:58	0.2
Mar	17	08:32	0.2	28	18:58	0.1
Abr	30	08:23	0.2	25	17:32	0.2
Mai	---	---	---	---	---	---
Jun	15	09:50	0.1	8	16:30	0.1
Jul/07	13	08:49	0.0	14	10:09	0.0
Ago	---	---	---	11	09:00	0.0

Tabela 2. Comparação dos valores médios obtidos para as variáveis abióticas em Ibicuí e na Prainha, durante o período de estudo.

Variáveis	Ibicuí	Prainha	Estatística t	Valor de p
Temp. ar (°C)	23,4 ± 2,1	22,6 ± 2,9	0.818	0.4307
Temp.água (°C)	23,1 ± 2,9	23,2 ± 3,8	-0.065	0.9492
Salinidade (%)	33,8 ± 1,5	32,9 ± 1,2	1.56	0.147
Precipitação (mm)	97,2 ± 60,4	94,8 ± 62,7	0.1058	0.9176

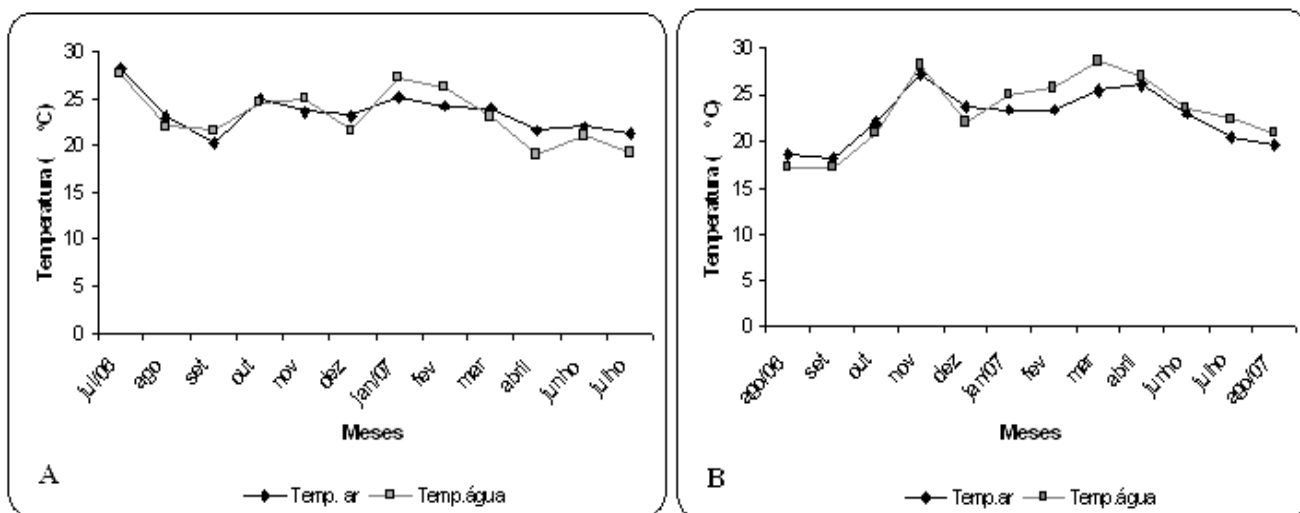


Figura 5. Flutuação mensal das temperaturas do ar e da água de superfície durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha (B).

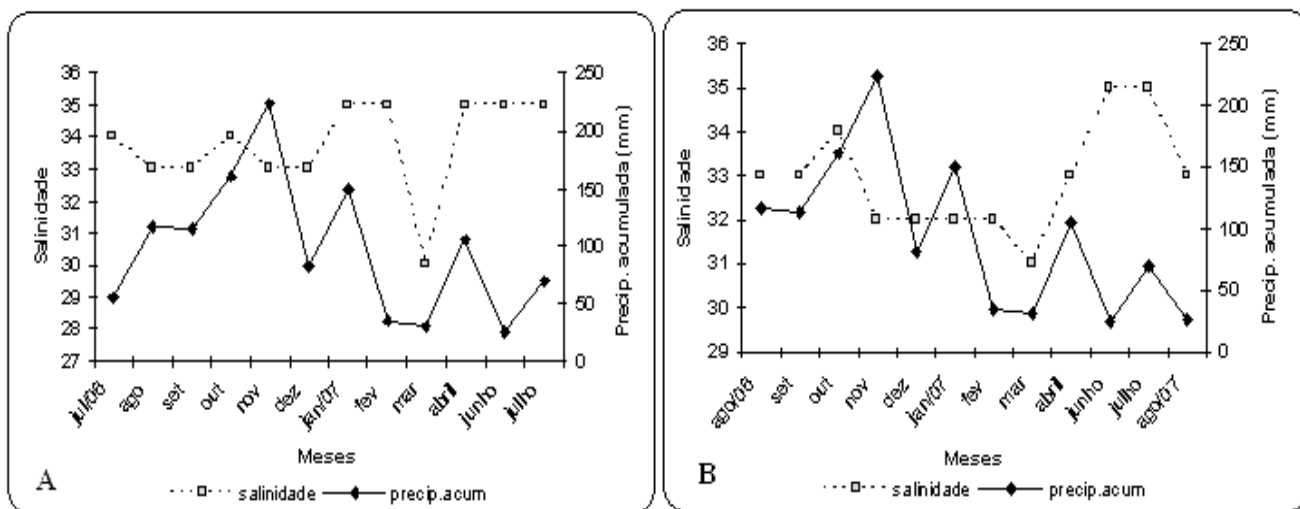


Figura 6. Flutuação da salinidade da água de superfície e da precipitação acumulada durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha (B).

3.2 Estrutura Populacional

Foi capturado e analisado um total de 1.163 caranguejos, sendo 384 em Ibicuí (167 machos, 185 fêmeas e 32 sexualmente indiferenciados) e 779 na Prainha (376 machos, 390 fêmeas e 13 sexualmente indiferenciados), distribuídos entre os níveis inferior, intermediário e superior do médiolitoral.

A Figura 7 apresenta a flutuação da densidade espaço-temporal de *P. armatus* nas duas áreas de estudo, observando-se que o nível superior do médiolitoral (N1) apresentou uma maior densidade de indivíduos, obtendo-se em média 13,2 ind.m⁻² em Ibicuí e 34,2 ind.m⁻² na Prainha. No entanto, as menores densidades populacionais não coincidiram espacialmente, ocorrendo em Ibicuí no nível intermediário (7,6 ind.m⁻²) e na Prainha na região inferior do médiolitoral (5,0 ind.m⁻²). A análise temporal revelou que em Ibicuí as maiores densidades ocorreram em outubro/06 (23 ind.m⁻²), janeiro/07 (28 ind.m⁻²) e fevereiro/07 (24 ind.m⁻²), sendo verificada no nível superior a correlação positiva com a precipitação acumulada (Spearman, $p=0.0178$) (Figura 8). Enquanto na Prainha foi registrado um aumento populacional em outubro/06 (50 ind.m⁻²), março/07 (45 ind.m⁻²) e, principalmente, em junho/07 (64 ind.m⁻²).

A densidade anual das categorias demográficas de cada população é apresentada na Figura 9. Tanto na população de Ibicuí quanto na Prainha, observaram-se maiores densidades de indivíduos maduros. Elevações na densidade dos juvenis (megalopas, sexualmente indiferenciados e imaturos) de Ibicuí (Figura 9 A-B) e da Prainha (Figura 9 D-E) ocorreram principalmente durante a primavera (setembro e outubro/06), todavia não foram observadas correlações com as variáveis abióticas de cada local (Spearman, $p>0.05$).

Picos anuais da parcela de indivíduos maduros de *Petrolisthes armatus* evidenciaram um distinto padrão nas duas áreas da Baía. Assim, em Ibicuí estes apresentaram picos de densidade durante o verão, tendo machos atingido maior densidade em janeiro/07 (7,3 ind.m⁻²), fêmeas em dezembro/06 (2,7 ind.m⁻²) (Figura 9 C) e fêmeas ovígeras em fevereiro/07 (5,7 ind.m⁻²) (Figura 9 A). Na Prainha foram observados picos durante o outono-inverno, registrando-se em março/07 a maior densidade de machos (15,7 ind.m⁻²) e em junho/07 das fêmeas não ovígeras (13,7 ind.m⁻²). (Figura 9 F). Já o pico de fêmeas ovígeras coincidiu com o de machos, sendo também registrado em março (13,3 ind.m⁻²) (Figura 9 D).

Tanto na zona interna quanto na zona externa da Baía não se observou correlação entre a densidade de fêmeas ovígeras e a de juvenis (Pearson; $p>0.05$).

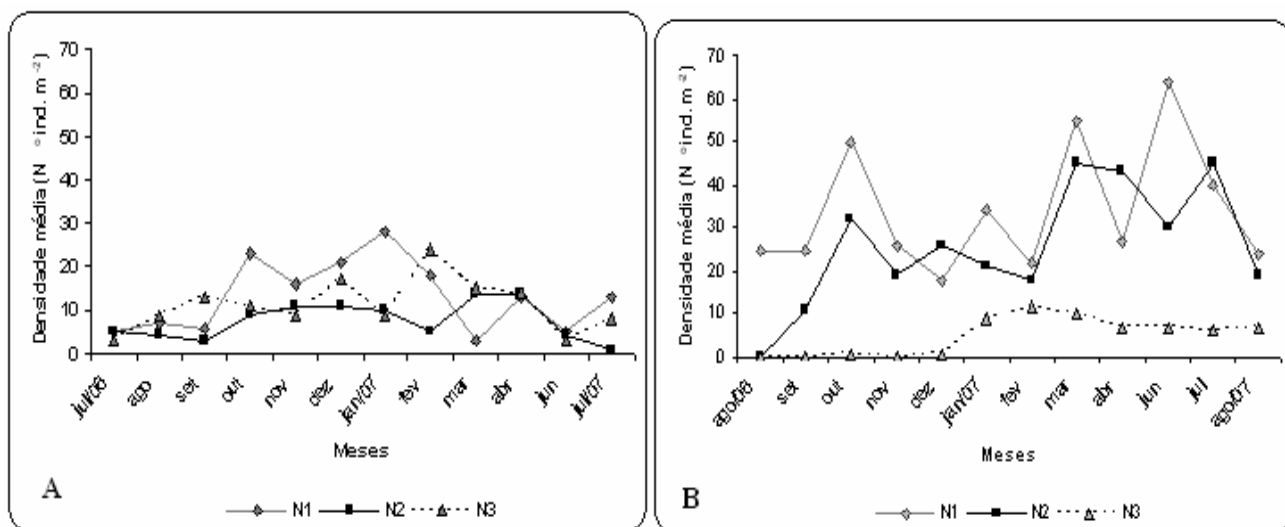


Figura 7. Flutuação mensal da densidade de *Petrolisthes armatus* ao longo da região intertidal durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B). (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).

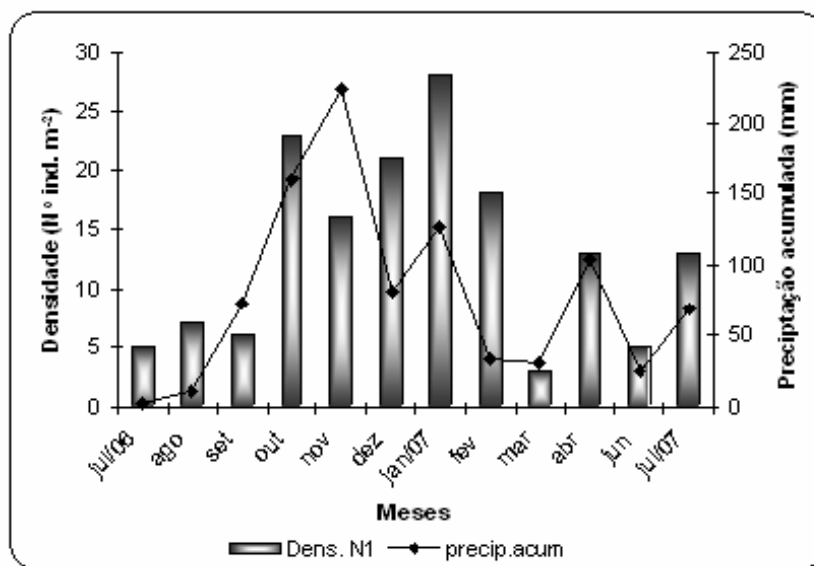


Figura 8. Flutuação da densidade de *Petrolisthes armatus* do intertidal superior de Ibicuí (N1) de acordo com a precipitação acumulada, durante o período de julho/2006 a julho/2007.

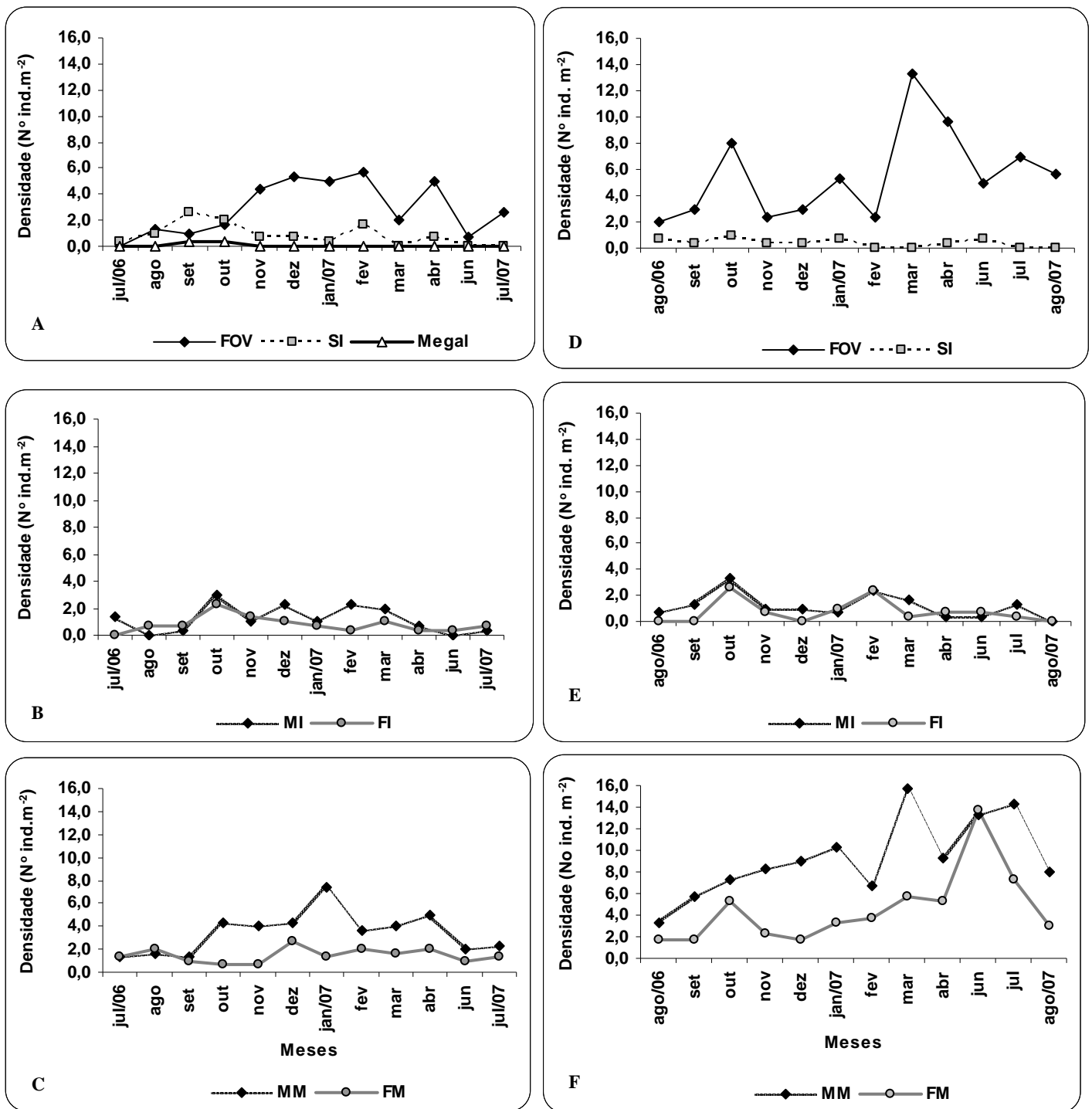


Figura 9. Flutuação anual da densidade das categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A-C), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (D-F). (FOV, fêmeas ovíferas; Megal., megalopas; SI, indivíduos sexualmente

indiferenciados; MI, machos imaturos; FI, fêmeas imaturas; MM, machos maduros; FM, fêmeas maduras).

Com relação à distribuição espacial através da região intertidal, em Ibicuí, machos e fêmeas ovíferas apresentaram picos de abundância no nível 1, enquanto fêmeas não ovíferas apresentaram picos para os níveis 1 e 3. Os indivíduos sexualmente indiferenciados foram mais abundantes no nível 3 e as megalopas acidentais foram capturadas nos níveis 2 e 3 (Figura 10 A). Na Prainha, também se observou uma maior preferência pelo nível 1, no entanto os indivíduos sexualmente indiferenciados mostraram-se praticamente constantes nos três níveis (Figura 10 B).

O menor exemplar de *P. armatus* foi capturado em Ibicuí e o maior na Prainha, onde indivíduos de ambos os sexos atingiram maiores tamanhos (Teste t, $p = 0.0000$) (Tabela 3).

Ao contrário da Prainha, onde indivíduos maiores ocupavam o N3, os indivíduos de Ibicuí apresentaram-se maiores nas regiões superior e intermediária do médiolitoral (ANOVA, $p = 0.0001$) (Figura 11 A).

Não houve dimorfismo sexual em relação às dimensões da carapaça (LC e CC) dos indivíduos de Ibicuí (Teste t, $p = 0.91$), contrariamente na Prainha os machos foram os maiores indivíduos da população (Teste t, $p = 0.0002$) (Tabela 3).

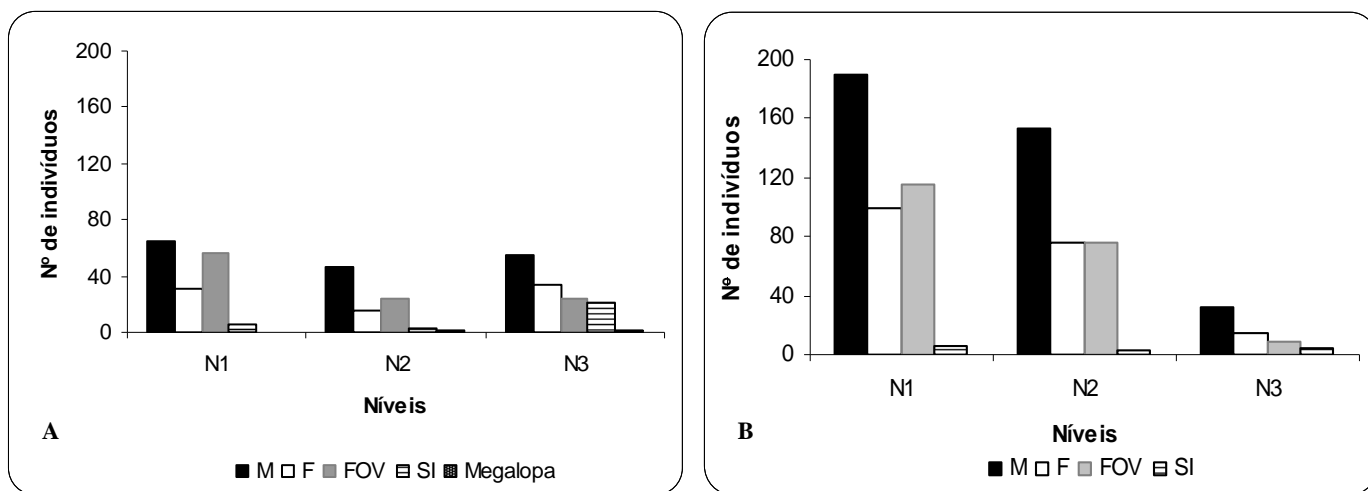


Figura 10. Distribuição das categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* ao longo do intertidal de Ibicuí (A) e da Prainha (B). (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).

Tabela 3. Estatística descritiva do tamanho obtido para as diversas categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí, e de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha. (MI, machos imaturos; MM, machos maduros; MT, total de machos; FI, fêmeas imaturas; FM, fêmeas maduras; FT, total de fêmeas; SI = indivíduos sexualmente indiferenciados). LC máx = valor máximo da largura da carapaça; LC mín= valor mínimo da largura da carapaça; DP = Desvio padrão.

Local	Categorias demográficas	N	LC mín. (mm)	LC máx. (mm)	Média (mm)	DP
Ibicuí	MI	43	2,20	3,90	3,24	0,50
	MM	124	4,12	12,03	7,12	2,01
	MT	167	2,20	12,03	6,12 a	2,44
	FI	28	2,10	3,90	3,34	0,45
	FM	157	4,0	11,35	6,58	1,68
	FT	185	2,10	11,35	6,09 a	1,95
	SI	30	1,20	3,50	2,15	0,46
	Megalopa	2	1,40	1,40	1,40	0
Prainha	MI	42	2,20	3,80	3,24	0,43
	MM	334	3,82	14,0	7,41 **	2,38
	MT	376	2,20	14,0	6,95 *b	2,61
	FI	26	1,79	3,80	3,29	0,45
	FM	364	3,82	12,71	6,83 **	1,77
	FT	390	1,79	12,71	6,60 *b	1,93
	SI	13	1,43	3,43	2,37	0,62

* : $p < 0,05$ entre a totalidade de machos e fêmeas de uma mesma área de estudo; ** $p < 0,05$ entre machos e fêmeas maduras de uma mesma área de estudo; letras diferentes demonstram diferenças entre as áreas de estudo ($p < 0,05$).

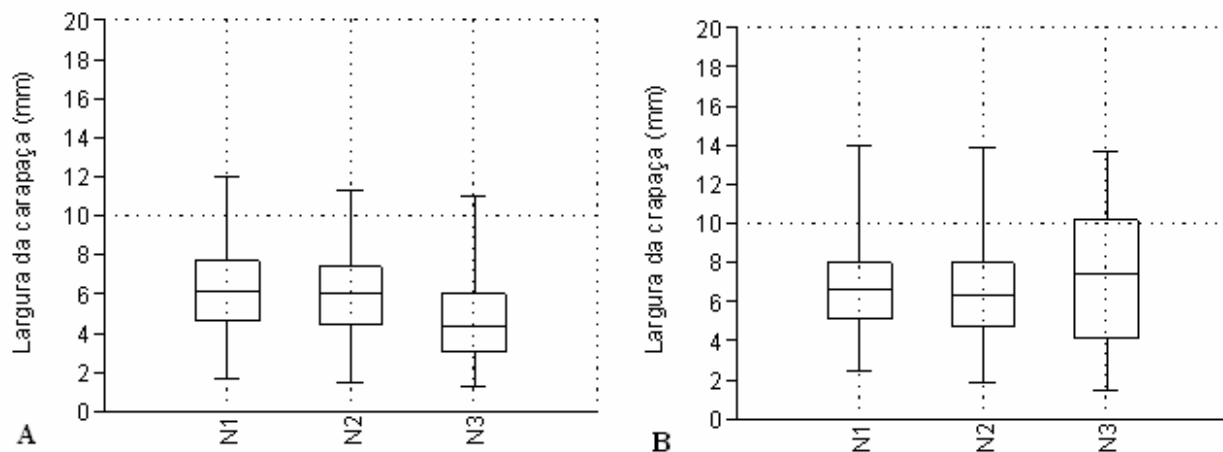


Figura 11. Comparação do tamanho médio de *Petrolisthes armatus* ao longo do intertidal de Ibicuí (A) e da Prainha (B) (N1, nível superior; N2, nível intermediário; N3, nível inferior).

O padrão de distribuição das categorias demográficas nas diversas classes de tamanho foi similar entre áreas, sendo notada ocorrência restrita de juvenis nas três primeiras classes e a partir daí a incorporação dos indivíduos maduros (Figura 12). Apesar disso, um padrão de distribuição unimodal somente pôde ser observado para os indivíduos da Prainha (Shapiro-Wilk; Prainha, $p = 0.0944$; Ibicuí, $p = 0,0000$).

Em Ibicuí um desvio na proporção de fêmeas foi registrado no intervalo de 4,0 a 4,9 mm de LC (X^2 ; $p = 0.0173$) (Figura 12 A). Na Prainha o favorecimento de fêmeas ocorreu unicamente entre 7,0 e 7,9 mm de LC, enquanto os machos foram favorecidos em classes iniciais (2,0 a 2,9 mm) ($p = 0.008$) e finais (10,0 a 10,9 e 12,0 a 12,9 mm) (X^2 , $p = 0.0095$; $p = 0.0027$). (Figura 12 B).

A razão sexual total demonstra a igualdade de pressões seletivas entre os sexos em ambas as áreas de estudo, sendo de 0,90 e 0,96 as razões obtidas para Ibicuí e Prainha, respectivamente (X^2 ; $p > 0.05$).

A análise mensal não demonstrou desvios significativos a favor de um dos sexos em Ibicuí (Figura 13 A). Diferentemente, na Prainha, foram presenciados desvios a favor dos machos (dezembro/06) e das fêmeas (abril/06) (Figura 13 B). Especialmente não foram observados desvios na razão sexual em nenhuma das áreas de estudo (X^2 ; $p > 0.05$) (Figura 14).

A distribuição mensal dos indivíduos em classes de tamanho pode ser observada nas Figuras 15 e 16. Em Ibicuí um crescimento dos machos foi registrado entre dezembro e janeiro e entre março e abril. Enquanto um deslocamento modal da terceira para a quarta classe de tamanho sugere um pequeno crescimento das fêmeas não ovíferas de setembro a outubro e de

novembro a dezembro. Fêmeas ovíferas apresentaram um incremento de 2,0mm entre dezembro e janeiro e entre junho e julho (Figura 15).

O recrutamento dos juvenis em Ibicuí assume um padrão contínuo, apesar da ausência em junho, ocorrendo uma maior entrada na primavera (setembro e outubro) (Figura 15).

Assim como na zona mais externa da baía, os machos da Prainha também apresentaram deslocamento modal entre dezembro e janeiro, enquanto as fêmeas não ovíferas cresceram entre abril e junho e aquelas ovíferas apresentaram padrão semelhante ao da Prainha, com deslocamento modal durante o verão (dezembro e janeiro) e o inverno (junho e julho/06) (Figura 16).

Embora as freqüências de juvenis na Prainha tenham sido bastante reduzidas, observou-se que a entrada desses indivíduos na população só não foi registrada em março, julho e agosto/07, com a ocorrência de maiores freqüências em outubro e fevereiro (Figura 16).

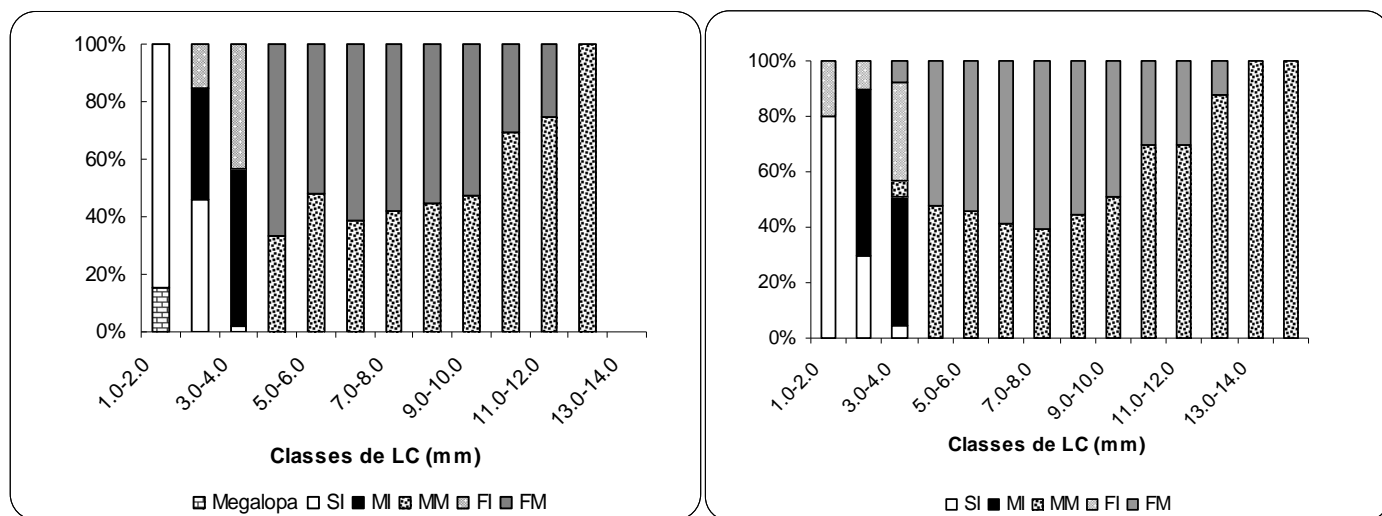


Figura 12. Distribuição de freqüência das categorias demográficas de *Petrolisthes armatus* capturados em Ibicuí (A) e na Prainha (B) (MI, macho imaturo; FI, fêmea imatura; MM, machos maduros; FM, fêmeas maduras; SI, indivíduos sexualmente indiferenciados).

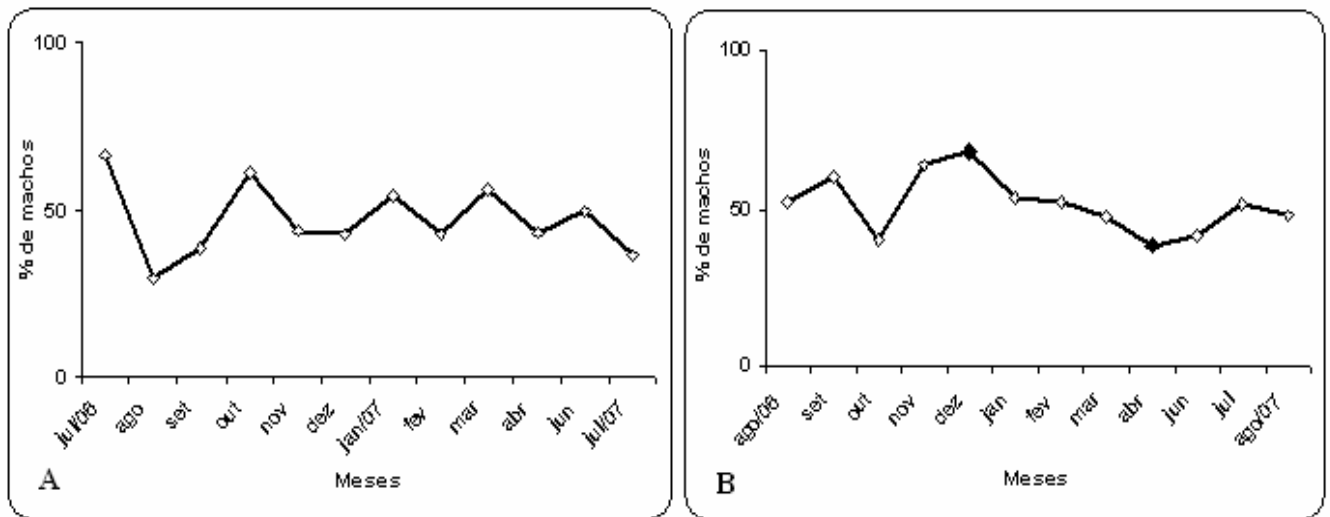


Figura 13. Variação do percentual de machos de *Petrolisthes armatus* capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B). Pontos escuros indicam diferença significativa (X^2 , $p < 0,05$).

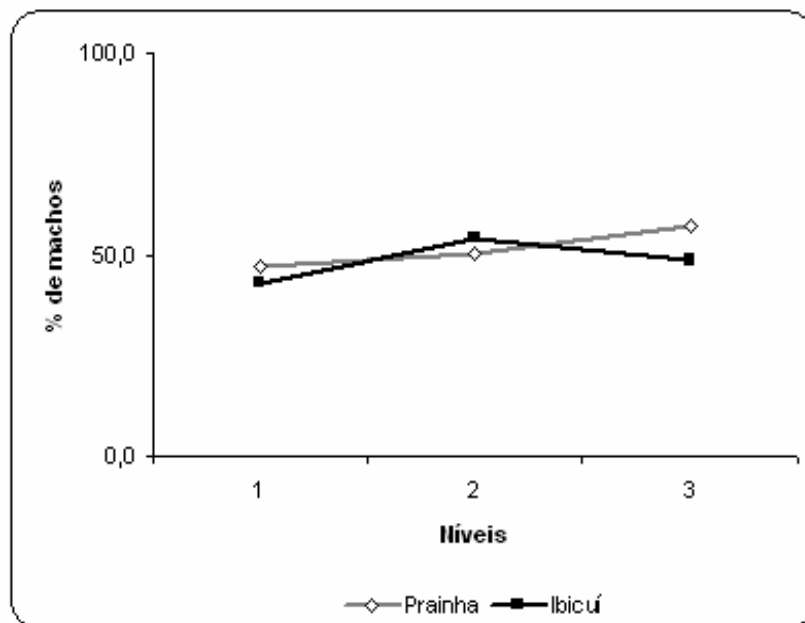


Figura 14. Variação do percentual de machos de *Petrolisthes armatus* nos três níveis da região intertidal de Ibicuí e da Prainha (Nível 1 = superior; Nível 2 = intermediário; Nível 3 = inferior).

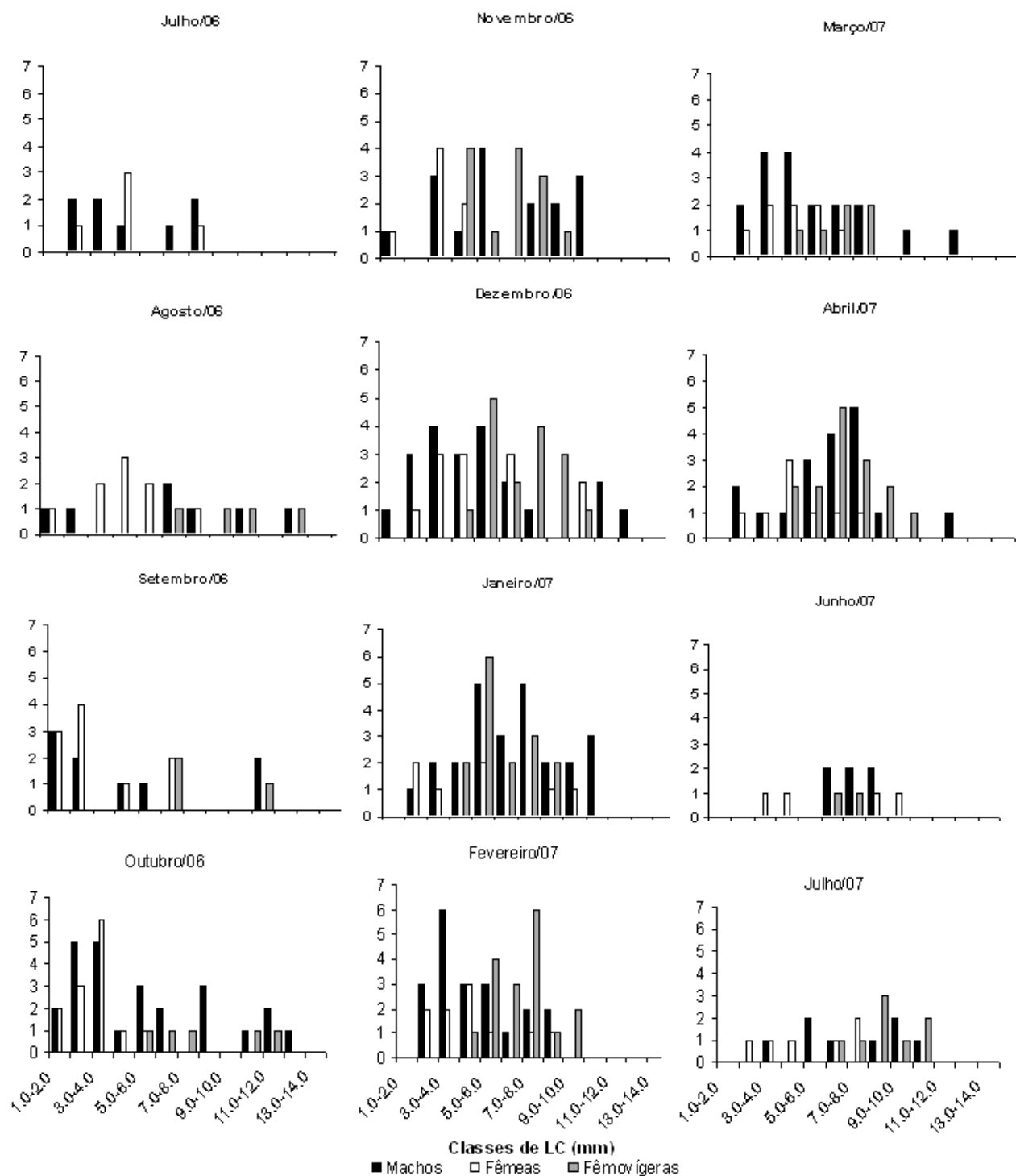


Figura 15. Distribuição de freqüência mensal da largura da carapaça da população de *Petrolisthes armatus*, capturados no período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí.

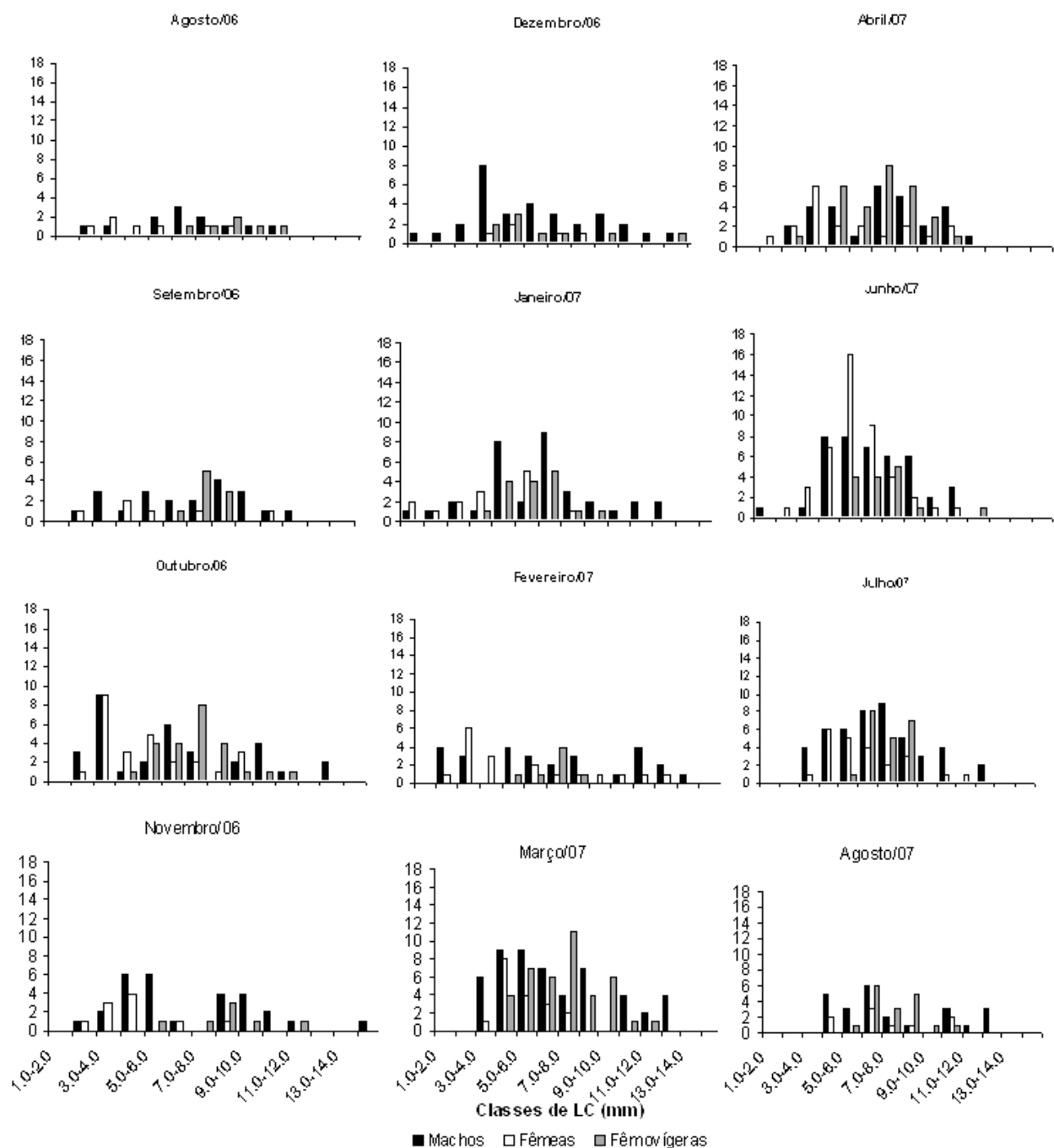


Figura 16. Distribuição de frequência mensal da largura da carapaça da população de *Petrolisthes armatus*, capturados no período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha.

3.3 Crescimento somático

Nas análises de Ibicuí foram utilizados 384 exemplares de *P. armatus*, sendo 181 machos e 203 fêmeas, tendo os maiores indivíduos de cada sexo, respectivamente, 12,0mm e 11,4mm de largura da carapaça. Na Prainha foram utilizados 779 exemplares, sendo 380 machos e 399 fêmeas, tendo os maiores indivíduos de cada sexo, respectivamente, 14,0mm e 13,0mm de largura da carapaça. Os valores numéricos das modas calculadas pelo PeakFit para cada população, bem como a sua estatística, podem ser observados nas Tabelas 4 e 5. Em função da dispersão das modas calculadas foram selecionadas 3 coortes em Ibicuí, e 4 coortes na Prainha, independente do sexo (Figuras 17 e 18).

A fixação do L_{∞} através da largura máxima da carapaça obtida para os exemplares de Ibicuí e a determinação da constante k resultou nas curvas de crescimento $LC = 12,0 (1 - e^{-0,0084 t})$, para machos e $LC = 11,4 (1 - e^{-0,0057 t})$, para fêmeas (Figura 19). Na Prainha as curvas de crescimento de machos e fêmeas foram representadas, respectivamente, pelas equações $LC = 14,0 (1 - e^{-0,0104 t})$ e $LC = 13,0 (1 - e^{-0,0096 t})$ (Figura 20).

A longevidade alcançada por *P. armatus* em Ibicuí foi de 547 dias (1,5 anos) e 809 dias (2,2 anos) para machos e fêmeas, respectivamente. Deste modo, em bases anuais o valor de k estimado para essa região da Baía foi de 3,07 para machos e 2,08 para fêmeas. Na Prainha foi observada uma longevidade inferior, sendo estimado 441 dias (1,2 anos) para machos e 481 dias (1,3 anos) para fêmeas, obtendo-se uma taxa de crescimento anual, respectivamente, de 3,80 e 3,50.

A comparação das curvas de crescimento demonstrou que tanto na Prainha quanto em Ibicuí uma única curva não descreve o crescimento de machos e fêmeas (ANCOVA; $p < 0,05$). Diferentes taxas de crescimento também foram observadas entre as populações, tendo machos e fêmeas da Prainha atingido tamanhos maiores em relação à população de Ibicuí (ANCOVA; $p < 0,05$) (Tabela 6).

Tabela 4. Estatística dos picos modais calculados para machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* de Ibicuí.
(*) p<0,05

Mês/dias	Machos			Fêmeas		
	Moda calculada	F	R ²	Moda calculada	F	R ²
Jul/06 (30)	3,07	18,02*	0,918	2,28	1291,0	0,999
Jul	7,07			4,37		
Jul	---			7,37		
Ago (60)	2,0	78,85*	0,997	4,63	6,66	0,547
Ago	6,87			--		
Ago	9,38			--		
Ago	11,41			--		
Set (90)	1,76	8,86*	0,934	2,16	12,47	0,985
Set	5,0			4,36		
Set	10,34			6,38		
Set	--			10,38		
Out (120)	2,88	8,61*	0,968	3,37	6,09	0,792
Out	5,88			5,73		
Out	8,50			--		
Out	11,48			--		
Nov (150)	5,21	5,50*	1,0	4,13	56,11	0,972
Nov	--			6,90		
Dez (180)	3,18	17,15*	0,964	6,13	85,06	0,939
Dez	5,85			--		
Dez	10,90			--		
Jan/07 (210)	3,37	25,39*	0,975	2,52	13,62	0,956
Jan	5,45			5,32		
Jan	7,63			8,02		
Jan	10,17			--		
Fev (240)	3,29	45,92*	0,986	2,92	9,75	0,939
Fev	5,45			5,12		
Fev	8,0			7,51		
Mar (270)	4,07	5,97*	0,788	5,20	92,51	0,943
Mar	7,08			--		
Abr (300)	2,52	6,25*	1,0	4,39	34,11	0,955
Abr	5,50			6,77		
Abr	11,28			--		
Jun (360)	7,23	31,48*	0,851	3,99	34,77	0,982
Jun	--			7,01		
Jun	--			9,05		
Jul /07 (390)	5,91	6,19*	0,794	3,08	5,85	0,903
Jul	9,49			7,96		
Jul	--			10,41		

Tabela 5. Estatística dos picos modais calculados para machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* da Prainha. (*) $p < 0,05$

Mês/dias	Machos			Fêmeas		
	Moda calculada	F	R ²	Moda calculada	F	R ²
Ago/06 (30)	2,91	16,54*	0,956	3,61	15,85	0,898
Ago	6,47			8,22		
Ago	9,98			--		
Set (60)	3,30	5405,6*	0,999	4,0	93,85	0,992
Set	5,71			7,68		
Set	8,73			10,55		
Set	11,21			--		
Out (90)	3,44	12,47*	0,978	3,59	12,77	0,876
Out	6,54			7,09		
Out	10,40			--		
Out	13,50			--		
Nov (120)	4,93	26,19*	0,935	4,15	23,82	0,929
Nov	9,24			8,50		
Dez (150)	4,42	11,71*	0,939	5,11		0,949
Dez	6,67			7,70		
Dez	9,52			--		
Jan/07 (180)	5,50	7,88*	0,855	1,29	16,14	0,955
Jan	7,73			4,30		
Jan	11,97			6,60		
Fev (210)	2,95	9,63*	0,972	3,61	14,57	0,951
Fev	5,90			7,46		
Fev	8,05			12,0		
Fev	11,68			--		
Mar (240)	3,5	7,50*	1,0	4,96	268,26	0,997
Mar	6,5			7,11		
Mar	10,40			9,22		
Abr (270)	4,86	85,72*	0,991	5,18	129,75	0,994
Abr	7,95			7,98		
Abr	10,38			10,12		
Jun (330)	5,16	24,35*	0,931	5,56	27,66	0,973
Jun	8,07			7,57		
Jul (360)	4,04	17,74*	0,907	11,01	14,27	0,887
Jul	7,10			6,31		
Jul	--			8,22		
Ago/07 (390)	4,65	15,93*	0,955	6,82	8,59	0,588
Ago	6,64			--		
Ago	10,49			--		

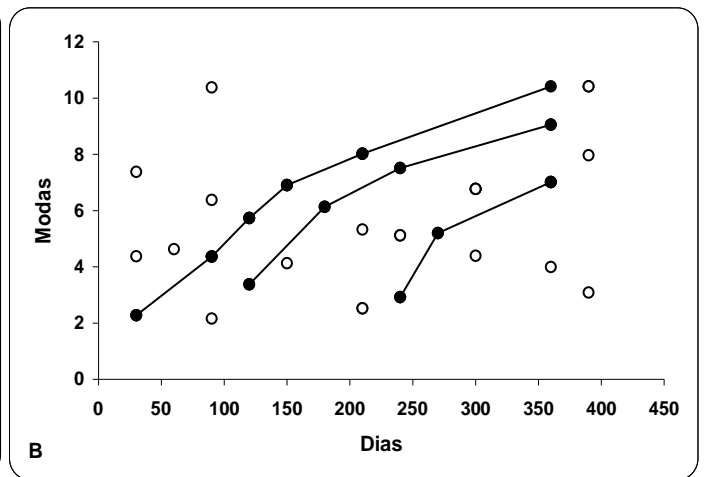
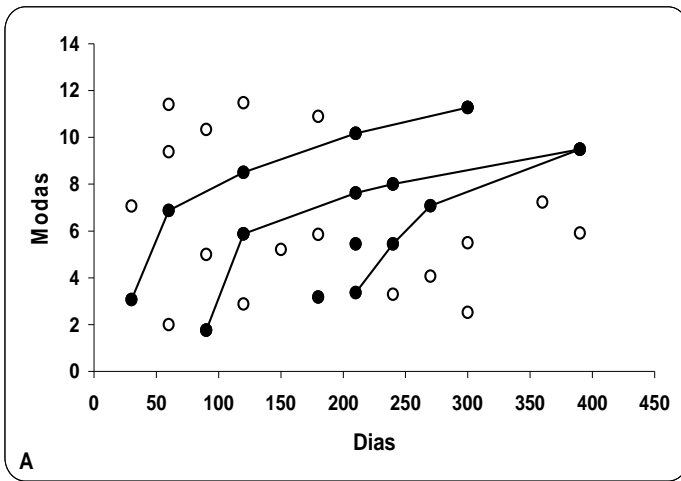


Figura 17. Dispersão das modas e coortes etárias selecionadas para machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* de Ibicuí.

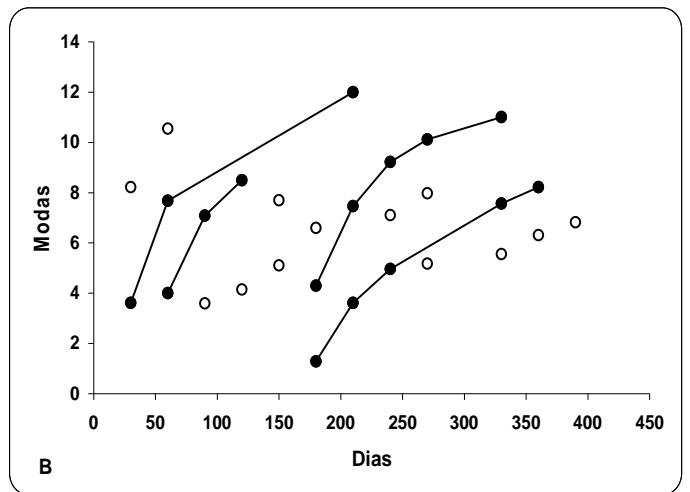
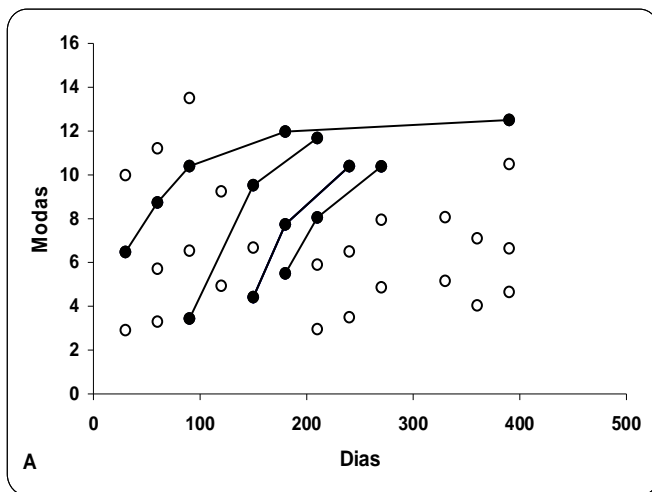


Figura 18. Dispersão das modas e coortes etárias selecionadas para machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* da Prainha.

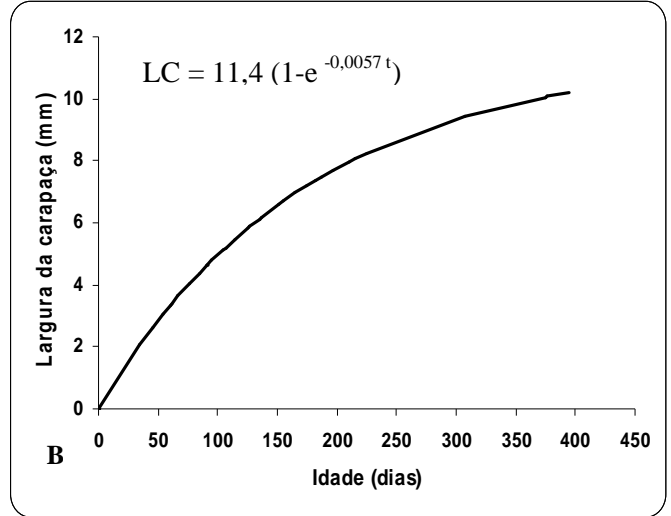
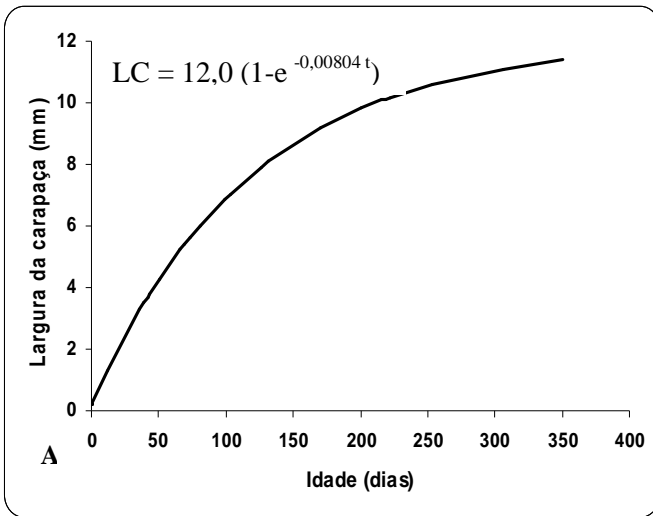


Figura 19. Curva de crescimento obtida para machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí.

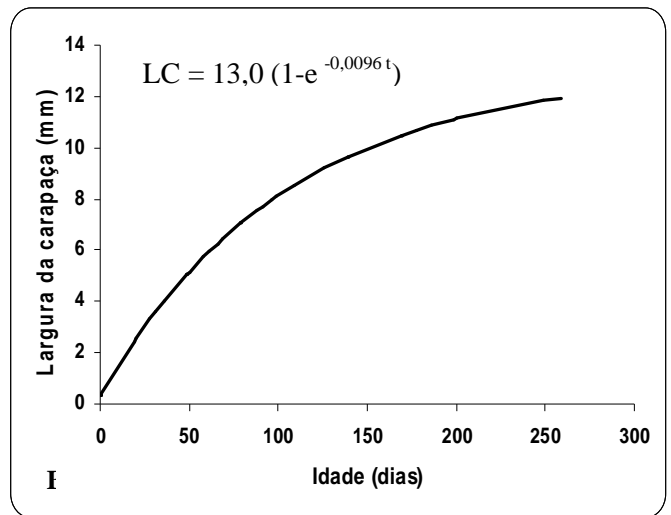
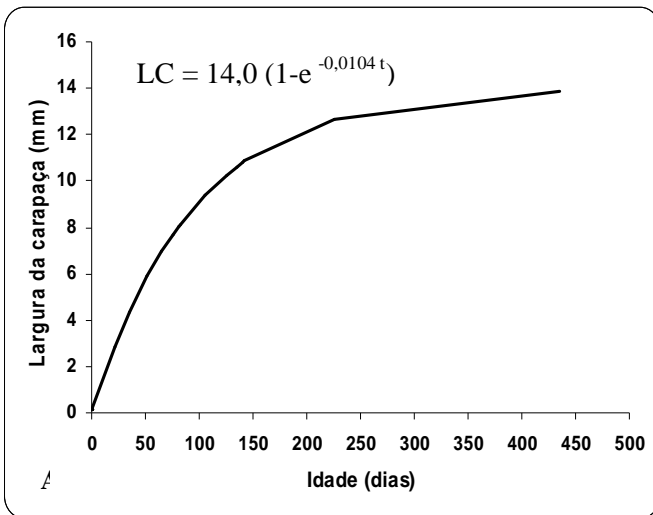


Figura 20. Curva de crescimento obtida para machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* durante o período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha.

Tabela 6. Análise de covariância entre curvas de crescimento de machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* de Ibicuí (Ib) e da Prainha (Pr).

Curvas comparadas	F (a)	P	F (b)	p
Macho Ib x Fêmea Ib	27,45	0,0000	8,83	0,0047
Macho Pr x Fêmea Pr	1,03	0,3171	5,55	0,0226
Macho Ib x Macho Pr	0,22	0,6436	10,88	0,0026
Fêmea Ib x Fêmea Pr	71,41	0,0000	41,48	0,0000

F (a) valor de F, calculado pela comparação dos valores de elevações; F (b) valor de F, calculado pela comparação dos valores de declividade; p valor da probabilidade para $\alpha = 0,05$.

3.4 Aspectos reprodutivos

3.4.1 Período reprodutivo

Um total de 304 fêmeas ovígeras de *P. armatus* foi capturado nas duas áreas da Baía, sendo 104 pertencentes à população de Ibicuí e 200 da Prainha. A ocorrência dessas fêmeas foi presenciada durante todo o período de estudo nas duas populações, com exceção de julho/06 em Ibicuí, sugerindo que a reprodução ocorre de forma contínua nas duas áreas da Baía. Outra semelhança se deve aos picos reprodutivos, tendo Ibicuí apresentado pico em fevereiro e a Prainha em março (Figura 21).

Apesar do pico de fêmeas ovígeras das duas populações ter coincidido com os picos de temperatura da água, não se registrou uma correlação positiva entre essas variáveis (Spearman, $p > 0,05$) (Figura 21).

A observação das gônadas permitiu a classificação dos estágios apresentados na Tabela 7. Os vários aspectos dos ovários podem ser observados na Figura 22.

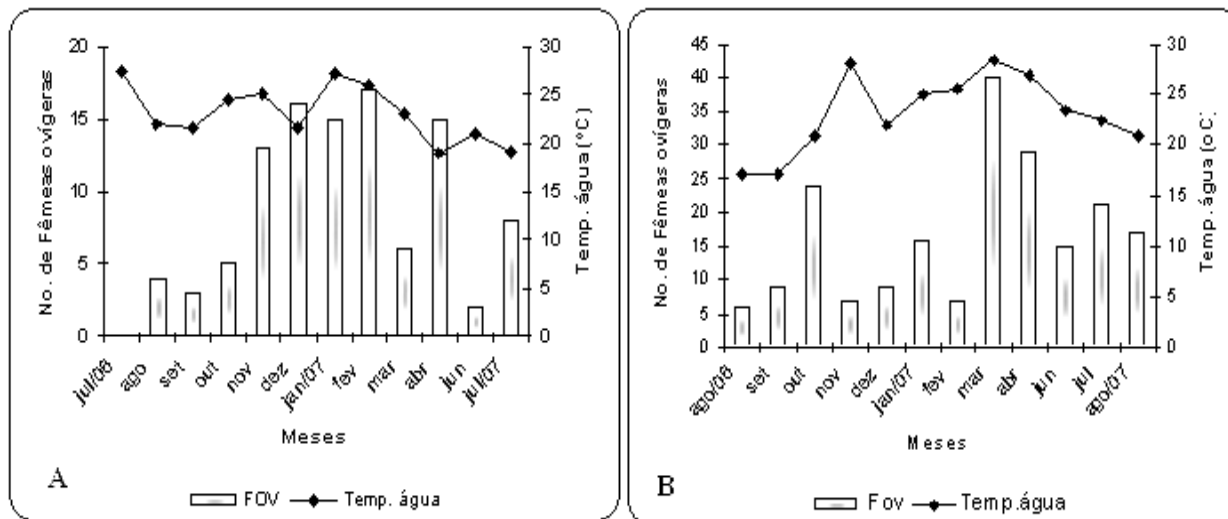


Figura 21. Distribuição mensal de freqüência absoluta de fêmeas ovíferas de *Petrolisthes armatus* e da temperatura da água, durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).

Tabela 7. Caracterização macroscópica dos estágios de maturação gonadal de *Petrolisthes armatus*.

Estágios gonadais	Características dos machos	Características das fêmeas
Imaturo	Gônadas não detectadas sob microscópio estereoscópico;	Gônadas não detectadas sob microscópio estereoscópico;
Rudimentar	—	Ovário filamentosos e transparente ou amarelo claro, quase não detectável sob microscópio estereoscópico
Intermediário (em desenvolvimento)	Vaso deferente transparente ou esbranquiçado sem envelhecimento, detectável sob microscópio estereoscópico	Ovário ocupando ¼ do volume do hepatopâncreas, e coloração variando entre o amarelo e o laranja claro
Maduro	Gônadas (testículos + vasos deferentes) totalmente brancas e envelhecidas, ocupando aproximadamente ¼ do volume do hepatopâncreas.	Ovários com lóbulos ocupando ½ do volume do hepatopâncreas de coloração variando entre o laranja escuro e o vinho.
Desovado	—	Lóbulos marrons extremamente reduzidos e restritos a região central da carapaça.

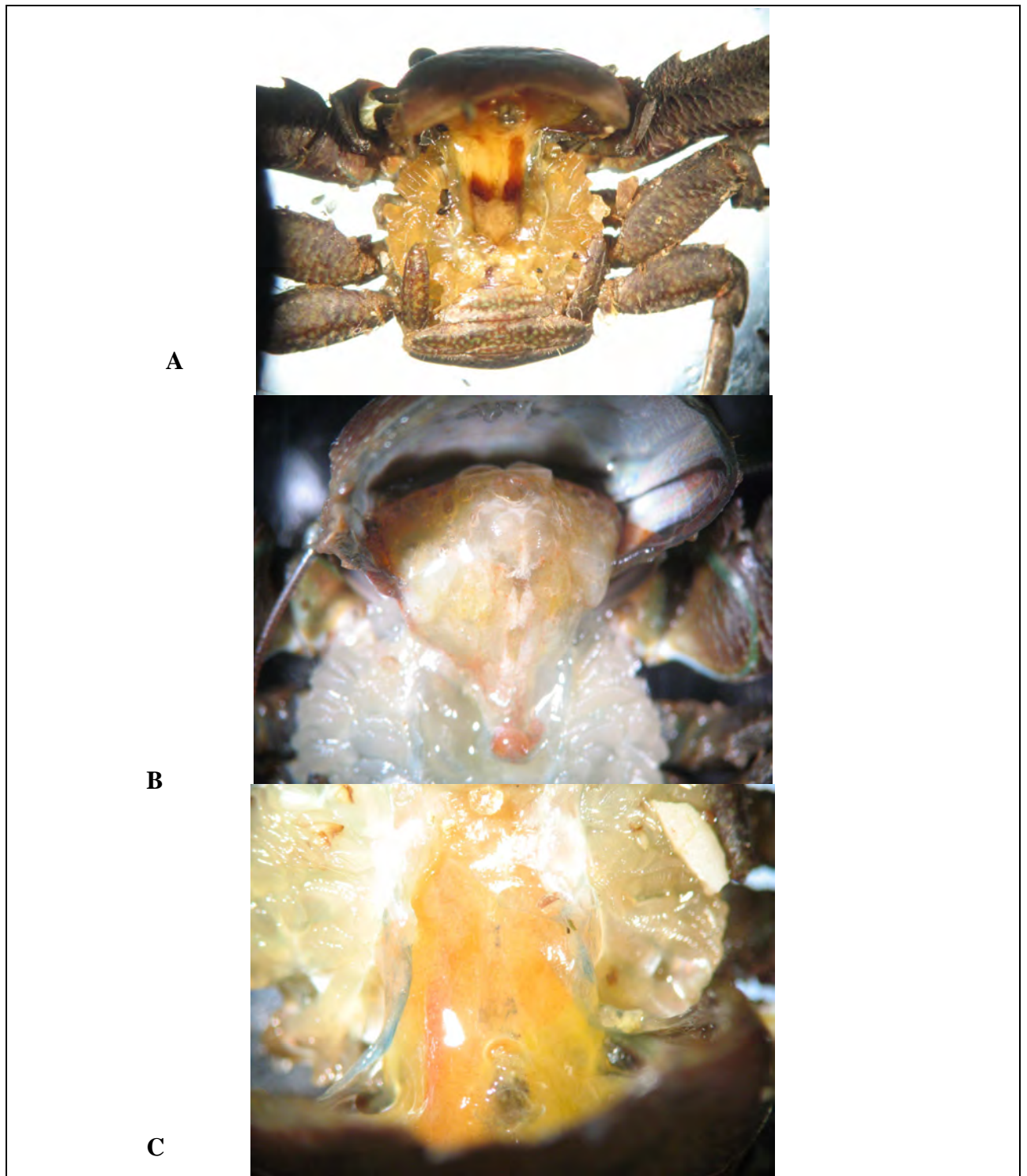


Figura 22. Fotomicrografia dos estágios gonadais em fêmeas de *Petrolisthes armatus*. A = desovado; B = Intermediário; C = maduro.

Fêmeas com ovários maduros representaram 48,1 % das fêmeas capturadas em Ibicuí e 44,5 % daquelas capturadas na Prainha (Figura 23).

Com exceção de julho/06 (em Ibicuí), durante todo o período de estudo as duas populações apresentaram fêmeas com ovários maduros, elevando suas frequências entre o verão e o outono. A população de Ibicuí revelou um curto período de recuperação gonadal, registrando-se fêmeas com ovários vazios somente em outubro e julho/07, enquanto na Prainha registrou-se uma maior extensão desse período, embora um maior percentual de ovários em depleção foi observado em abril. O maior percentual de gônadas imaturas e/ou rudimentares coincide com os períodos de pós-assentamento verificados para as duas populações (Figura 24).

Proporções iguais de fêmeas ovígeras e não ovígeras foram verificadas em todos os meses de estudo na população de Ibicuí (Figura 25 A). Ao contrário, na Prainha foram observados desvios a favor das fêmeas não ovígeras em fevereiro ($p= 0.0455$) e principalmente em junho (X^2 ; $p= 0.0004$), enquanto uma elevada proporção de formas ovígeras foi registrada em março (X^2 ; $p= 0.0058$) (Figura 25 B).

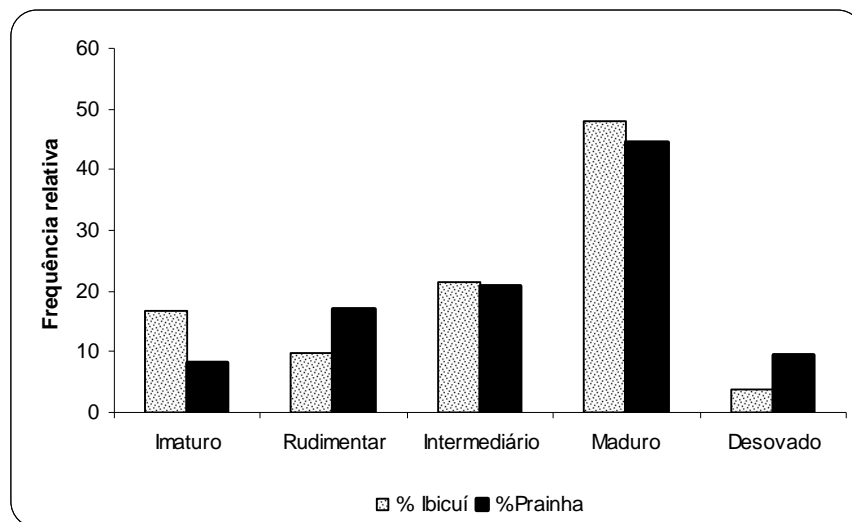


Figura 23. Frequência relativa das fêmeas de *Petrolisthes armatus* capturadas em Ibicuí e na Prainha, de acordo com os estágios de desenvolvimento gonadal.

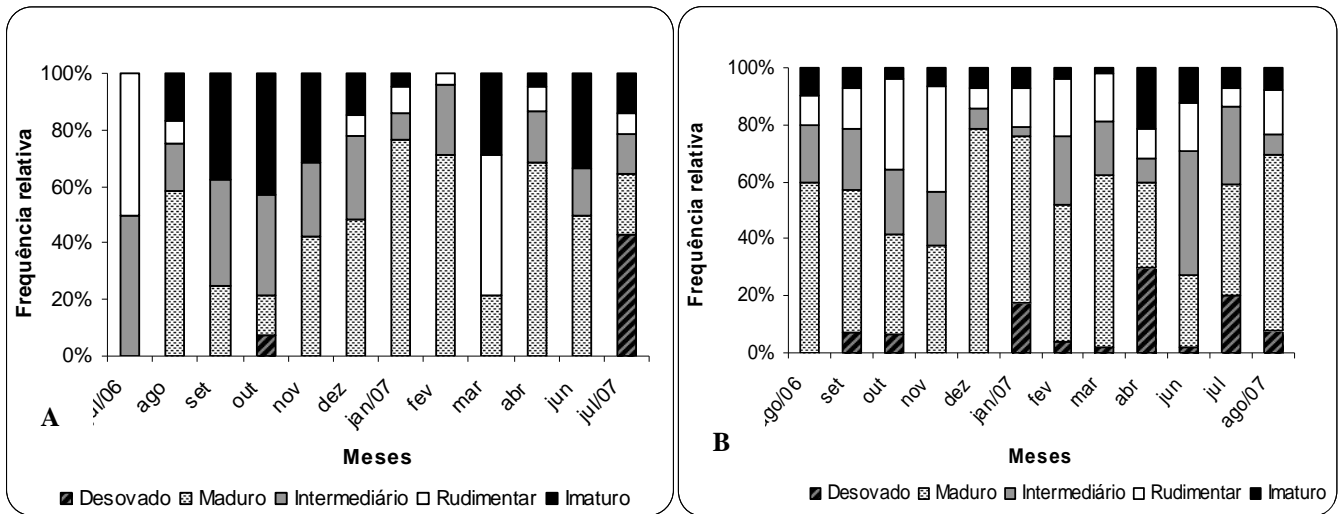


Figura 24. Distribuição mensal dos estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas de *Petrolisthes armatus*, capturados durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A) e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).

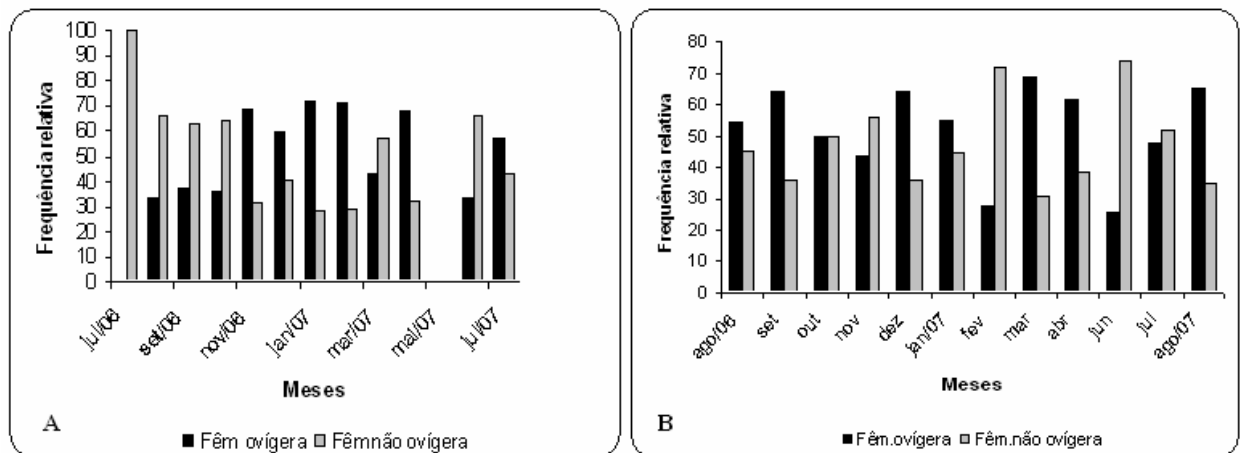


Figura 25. Frequência relativa de fêmeas ovígeras e não ovígeras de *Petrolisthes armatus* durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí (A), e de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha (B).

3.4.2 Fecundidade e tamanho dos ovos

Durante todo o período de estudo foram utilizadas nas análises 72 fêmeas ovígeras da população de Ibicuí e 118 da Prainha. A amplitude e o tamanho médio das fêmeas analisadas podem ser observados na Tabela 8, havendo diferença significativa entre as populações para o período seco (Teste t; p= 0,034).

O número de ovos carregados pelas fêmeas de Ibicuí variou de 5 a 974 ovos ($136,8 \pm 184,7$ ovos), enquanto na população da Prainha a variação foi de 5 a 892 ovos ($180,2 \pm 172,8$ ovos), havendo diferença significativa somente na estação chuvosa (Teste t; p = 0,0339). Analisando-se a Tabela 8 é notória a ocorrência de diferenças sazonais dentro da população de Ibicuí, a qual no período seco apresenta fêmeas maiores (p = 0,0003) e que, conseqüentemente, carregam um maior número médio de ovos (p = 0,0037).

Através da Tabela 9 é possível observar que fêmeas de ambas as populações apresentaram um aumento da fecundidade de acordo com o tamanho do corpo. Além disso, pode-se inferir que nas duas zonas de estudo desta Baía as fêmeas são em sua maioria de porte médio (7,0 a 7,9) e carregam em média 150 ovos em suas câmaras abdominais.

Tabela 8. Estatística descritiva do tamanho das fêmeas de *Petrolisthes armatus* e do número de ovos incubados durante as estações seca e chuvosa em Ibicuí e na Prainha. N= número de fêmeas; CC = comprimento da carapaça; NO = número de ovos.

Local	Estação	N	CC (mm)			NO		
			Mín	Máx	Média±Desvio	Mín	Máx	Média±Desvio
Ibicuí	Seca	12	5,92	11,84	8,95 ± 2,17 ^{a*}	7	974	275,1 ± 332,1 ^a
	Chuvosa	60	4,52	11,02	6,96 ± 1,49 ^b	5	517	109,1 ± 125,85 ^{b*}
Prainha	Seca	79	4,6	11,94	7,81 ± 1,63 ^{a*}	8	892	184,36 ± 178,2 ^a
	Chuvosa	39	5,1	12,92	7,56 ± 1,87 ^a	5	766	171,77 ± 163,3 ^{a*}

(*) Diferenças sazonais entre as populações; letras indicam diferenças sazonais dentro de cada área de estudo (p<0,05)

Tabela 9. Variação sazonal do número médio de ovos carregados pelas fêmeas de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí e na Prainha para diferentes classes de tamanho (Número de indivíduos entre parênteses; CC= comprimento da carapaça).

Classes de CC	IBICUÍ			PRAINHA		
	Seca	Chuvosa	Total	Seca	Chuvosa	Total
4,0-4,9	-	10,0 ± 5,6 (4)	10,0 ± 5,6 (4)	74,0 ± 0 (1)		74,0 ± 0 (1)
5,0-5,9	7,0 ± 0 (1)	30,5 ± 34,6 (15)	29,0 ± 33,9 (16)	40,3 ± 32,4 (12)	29,2 ± 15,0 (9)	35,6 ± 26,4 (21)
6,0-6,9	36,5 ± 13,4 (2)	53,3 ± 37,8 (11)	50,7 ± 35,3 (13)	85,3 ± 54,0 (9)	56,8 ± 24,7 (6)	73,9 ± 45,7 (15)
7,0-7,9	159,0 ± 66,5 (2)	146,3 ± 109,2 (14)	147,9 ± 103,2 (16)	147,7 ± 130,1 (24)	164,2 ± 72,3 (10)	152,6 ± 115,2 (34)
8,0-8,9	136,0 ± 0 (1)	178,7 ± 128,6 (10)	174,8 ± 122,7 (11)	201,4 ± 126,8 (16)	221,3 ± 123,7 (7)	207,4 ± 123,4 (23)
9,0-9,9	80,0 ± 0 (1)	248,3 ± 201,1 (4)	214,6 ± 189,7 (5)	381,1 ± 123,1 (8)	352,8 ± 103,4 (4)	371,7 ± 112,9 (12)
10,0-10,9	475,0 ± 439,8 (2)	517,0 ± 0 (1)	489,0 ± 311,9 (3)	336,4 ± 225,2 (5)	367,0 ± 0 (1)	341,5 ± 201,8 (6)
11,0-11,9	579,0 ± 440,5 (3)	117 ± 0 (1)	463,5 ± 427,4 (4)	518,7 ± 402,7 (3)	-	518,7 ± 402,7 (3)
12,0-12,9	-	-	-	-	563,0 ± 287,1 (2)	563,0 ± 287,1 (2)

Em ambas as áreas de estudo a relação entre o número de ovos e o tamanho das fêmeas de *P. armatus* mostrou uma tendência curvilínea, traduzindo uma forte correlação positiva com ambas as dimensões da carapaça, em cada estação, bem como para o agrupamento destas. Tal fato foi verificado pelas análises de regressão, obtendo-se um melhor ajuste dos pontos empíricos através da função potência (Tabela 10 e Figura 26).

Tanto em Ibicuí (72,2 %), como na Prainha (63,6 %) observou-se uma maior frequência de fêmeas incubando ovos em estágio inicial de desenvolvimento embrionário, enquanto numa minoria delas foram encontrados ovos em embriogênese intermediária. Foi observado um padrão morfológico idêntico dos ovos nas duas populações, onde aqueles esféricos estão relacionados ao início da embriogênese, enquanto os elipsóides mantêm embriões em estágios intermediários e finais (Figura 27 e 28).

Tabela 10. Ajuste das funções para a relação entre o número de ovos (NO) e as variáveis da carapaça (largura, LC; comprimento, CC) obtido para *Petrolisthes armatus* durante as estações seca e chuvosa, em Ibicuí e na Prainha (X, variável independente; N, número de fêmeas ovígeras; R², coeficiente de determinação).

Local	Estação	X	N	Equação (y= ax ^b)	R ²	F
Ibicuí	Seca	CC	8	NO = 0,002 CC ^{5,02}	0,74	6,65*
		LC	8	NO = 0,0036 LC ^{4,89}	0,67	4,99
	Chuvosa	CC	44	NO = 0,0061 CC ^{4,71}	0,58	29,24*
		LC	44	NO = 0,0071 LC ^{4,77}	0,63	31,38*
	Total	CC	52	NO = 0,0082 CC ^{4,52}	0,61	45,90*
		LC	52	NO = 0,0099 LC ^{4,56}	0,64	43,16*
Prainha	Seca	CC	51	NO = 0,0811 CC ^{3,49}	0,48	26,97*
		LC	51	NO = 0,1191 LC ^{3,40}	0,49	27,58*
	Chuvosa	CC	23	NO = 0,0099 CC ^{4,67}	0,68	35,23*
		LC	23	NO = 0,0108 LC ^{4,77}	0,73	52,84*
	Total	CC	74	NO = 0,0515 CC ^{3,74}	0,54	49,14*
		LC	74	NO = 0,0674 LC ^{3,72}	0,56	53,80*

(*) p<0,05

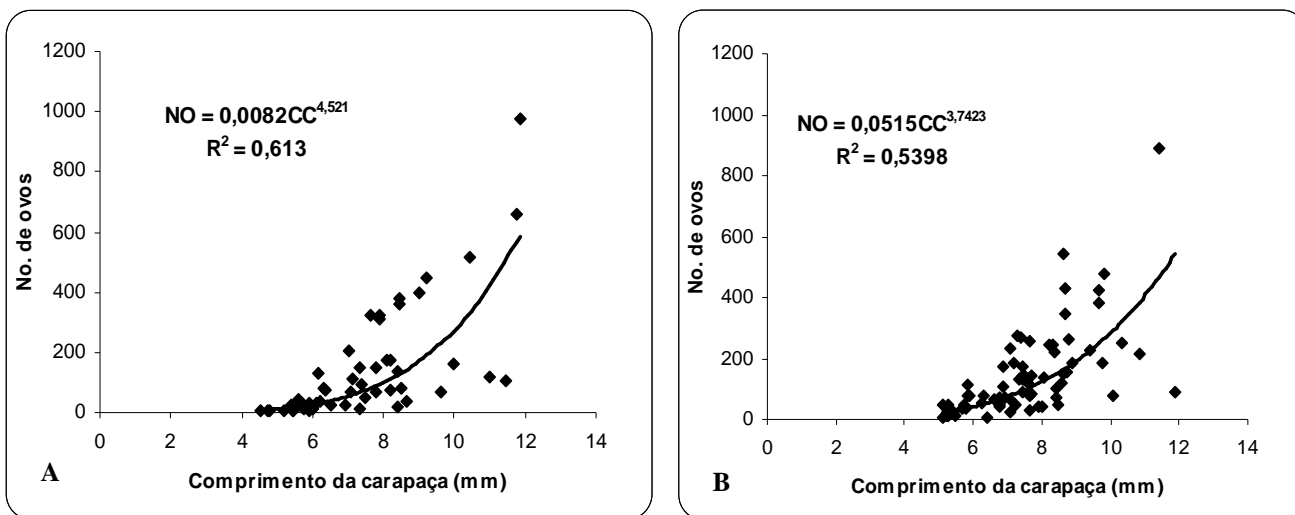


Figura 26. Relação entre o comprimento da carapaça e o número de ovos de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí (A) e na Prainha (B).

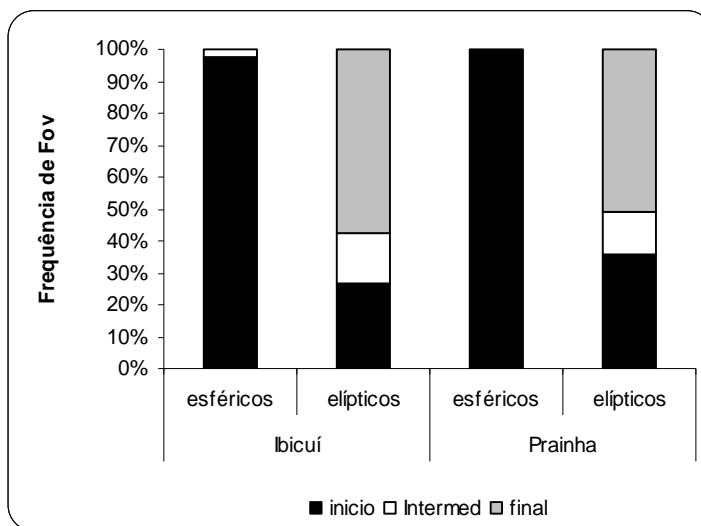


Figura 27. Frequência de fêmeas ovígeras de *Petrolisthes armatus* de acordo com o estágio de desenvolvimento embrionário e a morfologia dos ovos incubados em Ibicuí e na Prainha.

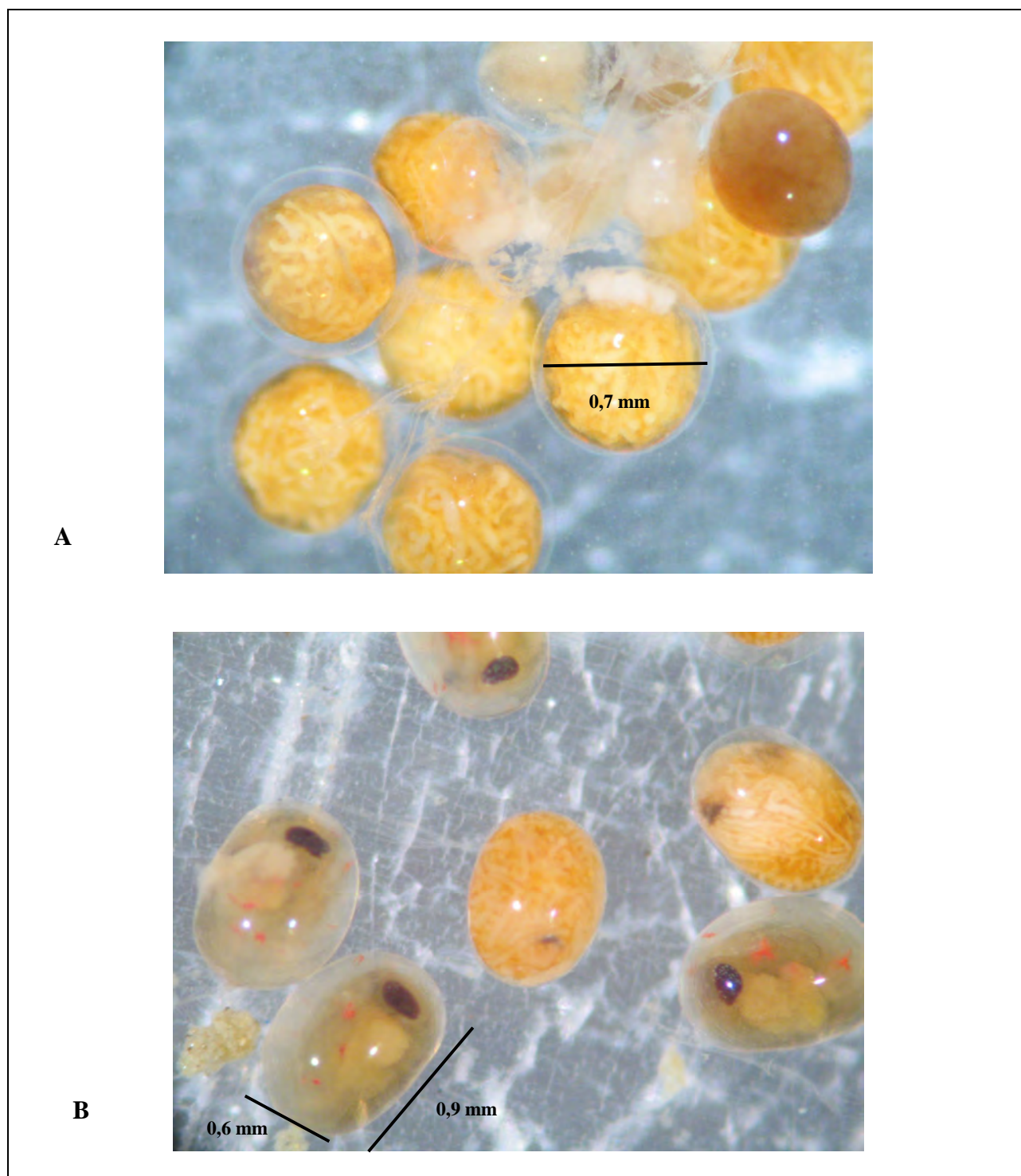


Figura 28. Fotomicrografia dos ovos carregados pelas fêmeas de *Petrolistes armatus* de Ibicuí e da Prainha. Ovos esféricos em início de clivagem (A) e ovos elipsóides em estágio final de desenvolvimento embrionário (B).

O volume dos ovos de *P. armatus* variou de 0,025 a 0,188 mm³, sendo a amplitude mínima verificada em Ibicuí e a máxima na Prainha. O volume médio dos ovos carregados pelas fêmeas de Ibicuí (0,092± 0,026mm³) foi inferior ao da Prainha (0,105± 0,028mm³) (Teste t; p = 0,0025).

Durante a embriogênese foram detectados aumentos dimensionais e volumétricos significativos em ovos elipsóides de ambas as populações (ANOVA, p<0.05), sendo registrado um maior incremento volumétrico e dimensional durante o desenvolvimento embrionário na zona intermediária da Baía (Tabela 11 e 12).

Na comparação do tamanho para cada estágio embrionário nas duas populações foi verificado que fêmeas da Prainha apresentaram ovos volumetricamente maiores em estágio intermediário (Teste t; p = 0,042) e com maior dimensão do eixo menor durante a embriogênese final (Teste t; p = 0,028).

Tabela 11. Dimensões médias dos ovos carregados por *Petrolisthes armatus* durante período de julho/2006 a julho/2007 em Ibicuí.

Morfologia		Estágios			
		Inicial	Intermediário	Final	Incremento (%)
Esféricos	Diâmetro	0,55±0,05	0,50±0	–	0
	Volume	0,088±0,025	0,065	–	0
Elípticos	E. Menor	0,50±0,00	0,51±0,03	0,54±0,04	8,0
	E. Maior	0,66±0,04*	0,69±0,05	0,74±0,05*	12,1
	Volume	0,086±0,005*	0,094±0,008	0,113±0,021*	31,4

Valores seguidos de asterisco demonstram aumento significativo de tamanho entre os estágios embrionários (ANOVA; p<0,05).

Tabela 12. Dimensões médias dos ovos carregados por *Petrolisthes armatus* durante período de agosto/2006 a agosto/2007 na Prainha.

Morfologia		Estágios			
		Inicial	Intermediário	Final	Incremento (%)
Esféricos	Diâmetro	0,56±0,04	–	–	0
	Volume	0,096±0,023	–	–	0
Elípticos	E. Menor	0,50±0,03*	0,54±0,02*	0,57±0,04*	14,0
	E. Maior	0,63±0,05*	0,71±0,03*	0,76±0,06*	20,6
	Volume	0,084±0,014*	0,107±0,010*	0,129±0,028*	53,6

Valores seguidos de asterisco demonstram aumento significativo de tamanho entre os estágios embrionários (ANOVA; $p < 0,05$).

3.5 Maturidade sexual e crescimento relativo

Foram utilizadas 158 fêmeas da população de Ibicuí e 366 da Prainha para a análise da maturidade sexual gonadal. A estimacão da maturidade sexual pelo tamanho (LC) da menor fêmea ovígera foi semelhante nas duas regiões da Baía, sendo de 4,0mm na população de Ibicuí e de 3,82mm na Prainha. Porém uma ligeira antecipacão foi notada para a curva da maturidade sexual gonadal de machos e fêmeas (LC_{50%}) de Ibicuí, observando-se que metade dos machos apresentava-se maduros aos 6,93mm e fêmeas aos 6,36mm, enquanto na Prainha a maturacão testicular ocorreu aos 7,29mm e a ovariana aos 6,66mm de LC (Figura 29 e 30).

Para o estudo do crescimento relativo foram utilizados, dados morfométricos de 415 exemplares (198 machos e 217 fêmeas) nas análises de Ibicuí, e de 792 indivíduos (389 machos e 403 fêmeas) na Prainha. A largura da carapaça dos espécimes de Ibicuí variou de 1,2 a 12,0mm, enquanto na Prainha a variacão foi de 1,4 a 14,0mm de LC.

Nas Tabelas 13 e 14 são apresentadas as equacões obtidas para cada uma das relacões biométricas analisadas em Ibicuí e na Prainha, observando-se, respectivamente, um coeficiente de determinacão superior a 0,9 em 70,6 e 84,6% das relacões analisadas.

Tanto em Ibicuí como na Prainha a relacão CC/LC não evidenciou alteracões ontogenéticas para nenhum dos sexos (ANCOVA, $p > 0,05$), demonstrando isometria para a totalidade de machos e de fêmeas (Figuras 31 e 32).

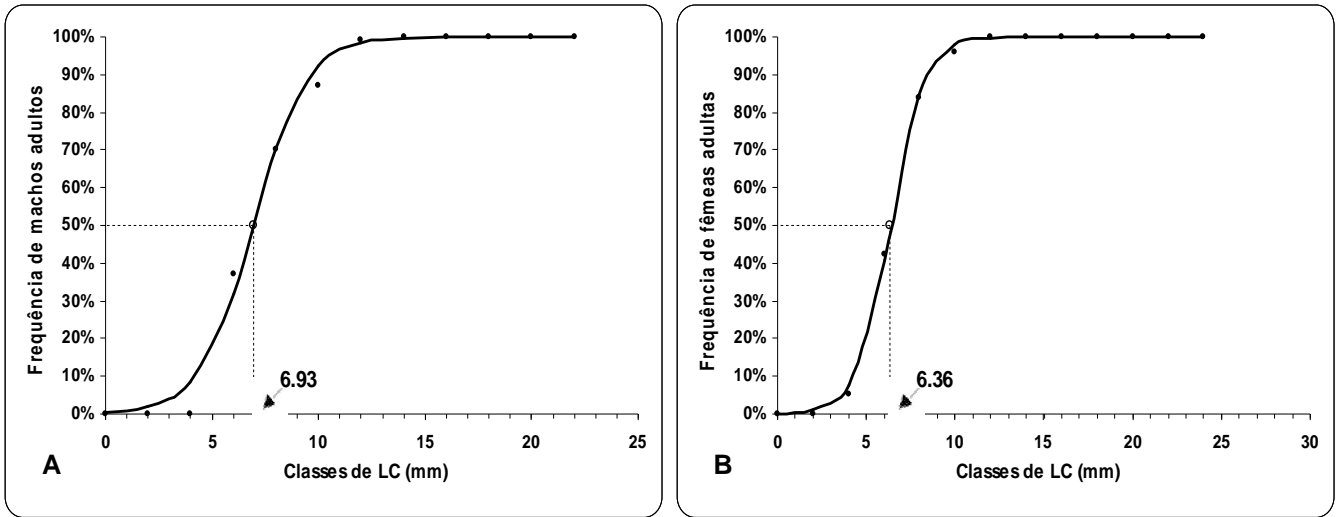


Figura 29. Curva de maturidade de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus*, capturados durante o período de julho/2006 a julho/2007, em Ibicuí. A seta indica o tamanho em que 50 % dos indivíduos estão fisiologicamente maduros.

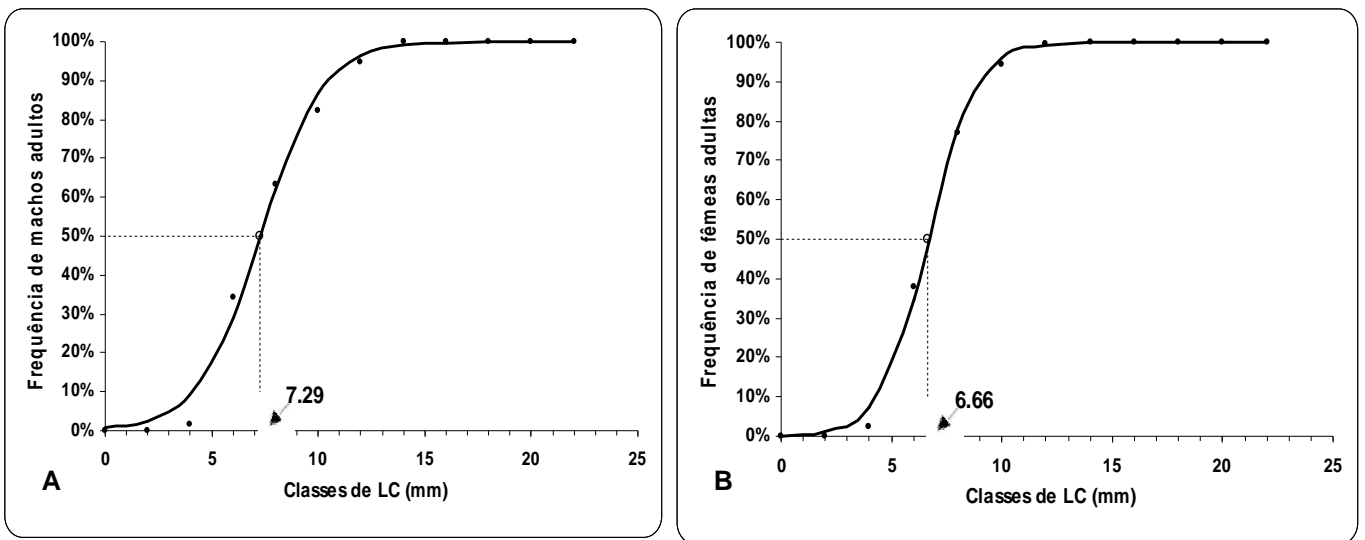


Figura 30. Curva de maturidade de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus*, capturados durante o período de agosto/2006 a agosto/2007, na Prainha. A seta indica o tamanho em que 50 % dos indivíduos estão fisiologicamente maduros.

Tabela 13. Resultado da análise de regressão efetuada para os dados morfométricos de *Petrolisthes armatus* de Ibicuí, sendo a largura da carapaça utilizada como variável independente. (N = número de indivíduos; MT = total de machos; MJ = macho jovem; MA = macho adulto; FT = total de fêmeas; FJ = fêmea jovem; FA = fêmea adulta; R² = coeficiente de determinação; GA = grau de alometria; (0) = isometria; (+) = alometria positiva; (-) = alometria negativa; T = teste “t” para a declividade (b); * = diferença estatística (α= 0,05); LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo; AP = altura do própodo; LA = largura do abdome; CG = comprimento do 1º par do gonopódio).

Relação	Sexo Fase	N	Função potência	Linearização da função (lny= lna+blnx)	R ²	T (b=1)	GA	Ponto de corte (mm)	Teste F do mature
CC vs. LC	MT	198	CC= 1,352LC ^{0,970}	lnCC= 0,302 +0,970lnLC	0,993	138,6*	0		
	FT	217	CC= 1,154LC ^{0,956}	lnCC= 0,143 +0,956lnLC	0,993	142,5*	0		
CP vs. LC	MT	153	CP= 0,894LC ^{1,297}	lnCP= -0,112+1,297lnLC	0,987	76,59*	+		
	FJ	68	CP= 0,913LC ^{1,255}	lnCP= -0,090+ 1,255lnLC	0,969	38,93*	+		
	FA	104	CP= 1,039LC ^{1,182}	lnCP= 0,039+ 1,182lnLC	0,893	29,98*	+	4,87	11,43
	FT	172	CP= 0,933LC ^{1,237}	lnCP= -0,069+1,237lnLC	0,982	70,45*	+		
AP vs. LC	MJ	43	AP= 0,2587LC ^{1,494}	lnAP= -1,352 +1,494lnLC	0,932	28,87*	+		
	MA	99	AP= 0,290LC ^{1,355}	lnAP= -1,238+ 1,355lnLC	0,924	24,05*	+	3,70	18,95
	MT	142	AP= 0,277LC ^{1,360}	lnAP= -1,243+ 1,360lnLC	0,975	57,24*	+		
	FT	173	AP= 0,292LC ^{1,323}	lnAP= -1,230+1,323lnLC	0,971	57,90*	+		
LA vs. LC	MT	194	LA= 0,691LC ^{1,015}	lnLA= -0,368 +1,015lnLC	0,988	111,1*	0		
	FJ	93	LA= 0,610LC ^{1,148}	lnLA= -0,494 + 1,148lnLC	0,975	44,73*	+		
	FA	122	LA= 0,630LC ^{1,140}	lnLA= -0,462 + 1,140lnLC	0,878	30,78*	+	5,03	25,25
	FT	215	LA= 0,603LC ^{1,162}	lnLA= -0,506+1,162lnLC	0,982	79,10*	+		
CG vs. LC	MJ	51	CG= 0,251LC ^{1,484}	lnCG= -1,382 +1,484lnLC	0,834	15,86*	+		
	MA	112	CG= 0,563LC ^{0,854}	lnCG= -0,574 + 0,854lnLC	0,885	29,88*	-	4,66	54,50
	MT	163	CG= 0,485LC ^{0,932}	lnCG= -0,723 + 0,932lnLC	0,926	48,58*	0		

Tabela 14. Resultado da análise de regressão efetuada para os dados morfométricos de *Petrolisthes armatus* da Prainha, sendo a largura da carapaça utilizada como variável independent. (N = número de indivíduos; MT = total de machos; MJ = macho jovem; MA = macho adulto; FT = total de fêmeas; FJ = fêmea jovem; FA = fêmea adulta; R² = coeficiente de determinação; GA= grau de alometria; (0) = isometria; (+) = alometria positiva; (-) = alometria negativa; T = teste “t” para a declividade (b); * = diferença estatística (α= 0,05); LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP =comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome; CG = comprimento do gonopódio).

Relação	Sexo Fase	N	Função potência	Linearização da função (lny=lna+blnx)	R ²	T (b=1)	GA	Ponto de corte (mm)	Teste F do mature
CC vs. LC	MT	389	CC= 1,1289LC ^{0,974}	lnCC= 0,1212+0,975lnLC	0,988	166,16*	0		
	FT	403	CC= 1,1651LC ^{0,949}	lnCC= 0,1528+0,949lnLC	0,986	144,57*	0		
CP vs. LC	MT	266	CP= 0,9088LC ^{1,286}	lnCP= -0,0956+1,286lnLC	0,963	71,24*	+		
	FT	246	CP= 1,0708LC ^{1,168}	lnCP= 0,0684+1,168lnLC	0,950	68,94*	+		
AP vs LC	MT	265	AP= 0,3262LC ^{1,301}	lnAP= -1,1202+1,301lnLC	0,951	58,01*	+		
	FT	247	AP= 0,3975LC ^{1,168}	lnAP= -0,9226+1,168lnLC	0,910	48,38*	+		
LA vs. LC	MT	389	LA= 0,7382LC ^{0,985}	lnLA= -0,3035+0,985lnLC	0,980	135,59*	0		
	FJ	66	LA= 0,6654LC ^{1,069}	lnLA= -0,4074+1,069lnLC	0,967	34,33*	0		
	FA	334	LA= 0,621LC ^{1,136}	lnLA= -0,4764+1,136lnLC	0,903	53,79*	+	4,5	78,31
	FT	400	LA= 0,6158LC ^{1,139}	lnLA= -0,4848+1,139lnLC	0,961	77,72*	+		
CG vs. LC	MJ	163	CG= 0,3257LC ^{1,202}	lnCG= -1,1218 +1,202lnLC	0,797	28,12*	+		
	MA	207	CG= 0,595LC ^{0,824}	lnCG= -0,5192+0,824lnLC	0,834	30,61*	-	6,2	125,53
	MT	370	CG= 0,4911LC ^{0,919}	lnCG= -0,7111+0,919lnLC	0,906	63,31*	0		

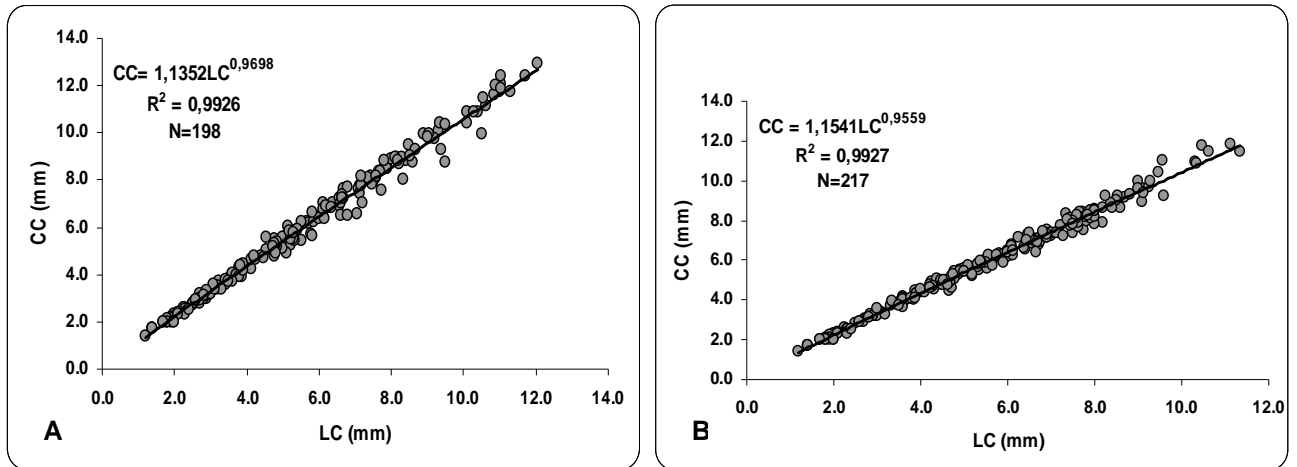


Figura 31. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento (CC) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí.

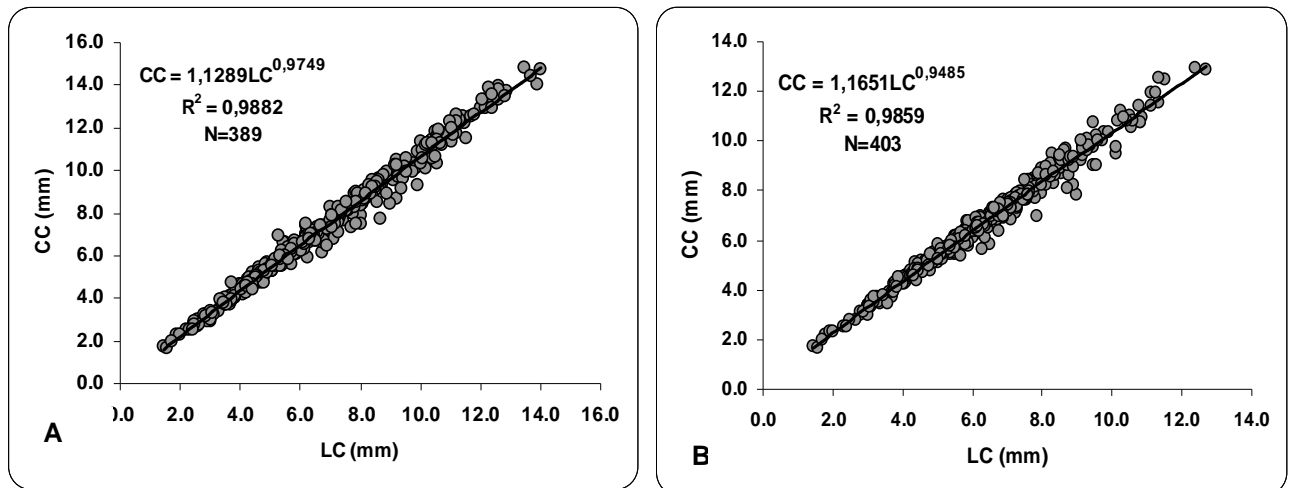


Figura 32. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento (CC) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* na Prainha.

Em Ibicuí o comprimento do própodo (CP) somente não demonstrou alterações durante o desenvolvimento dos machos, enquanto a sua altura (AP) só não evidenciou alterações em fêmeas (Figura 33). Contrariamente, na Prainha, não foram evidenciadas mudanças no grau de alometria para nenhuma das variáveis do própodo (ANCOVA, $p > 0,05$) (Figuras 34 e 35). No entanto, ambas as populações apresentaram alometria positiva para o comprimento e principalmente para altura do própodo quelar.

A largura do abdome dos machos de ambas as populações apresentou um crescimento proporcional à carapaça (Figuras 36), todavia em fêmeas ocorre o favorecimento deste tagma, o qual apresenta alometria positiva, ocorrendo definições das fases pré e pós-puberal apenas para este sexo (ANCOVA, $p < 0,05$).

O dimorfismo sexual foi observado para todas as relações em ambas as populações, com exceção apenas da relação CC/LC em Ibicuí (Tabela 15 -16).

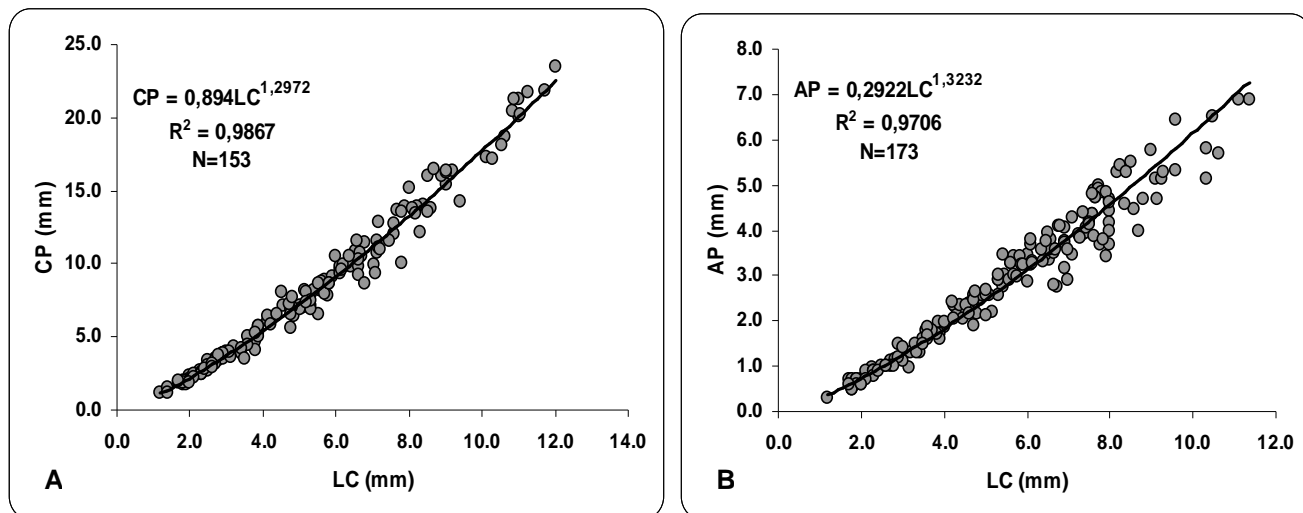


Figura 33. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre as variáveis do própodo (comprimento, CP; altura, AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí.

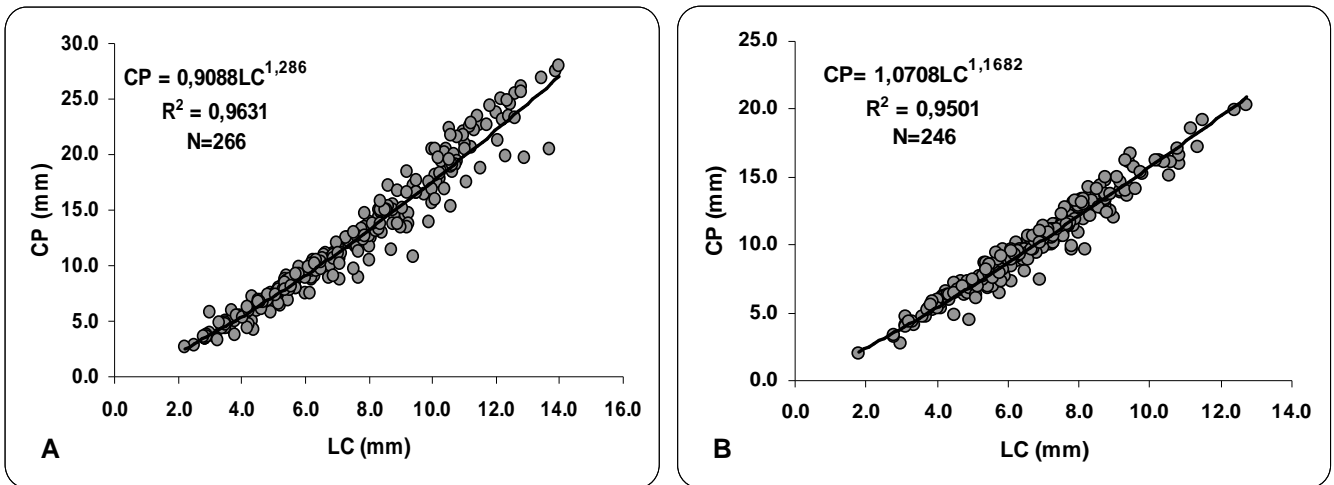


Figura 34. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do própodo (CP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* na Prainha.

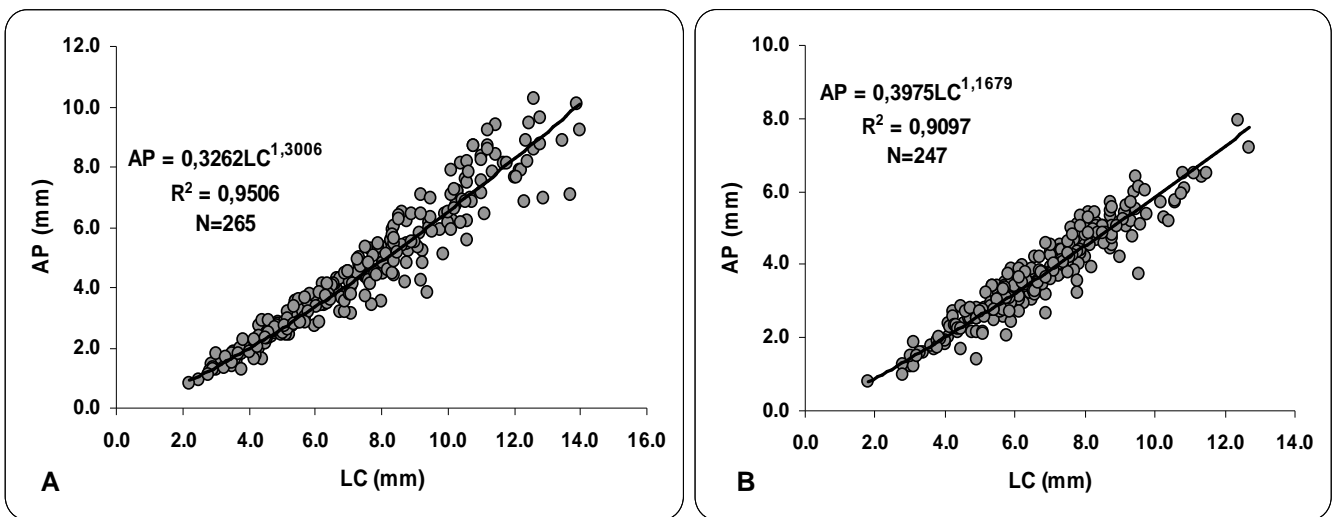


Figura 35. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre a altura do própodo (AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* na Prainha.

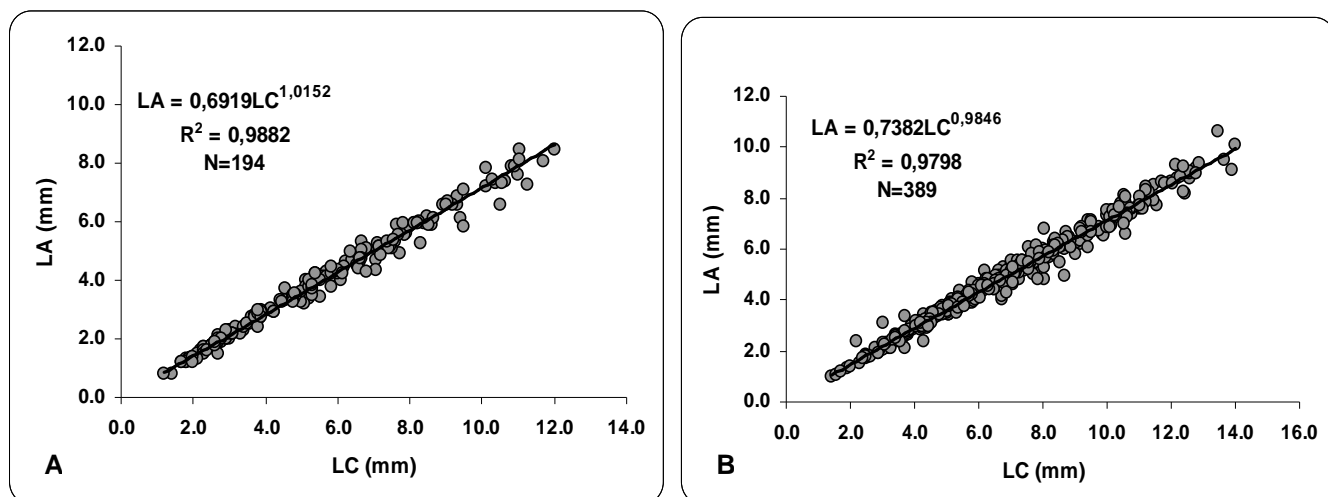


Figura 36. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre a largura do abdome (LA) e a largura da carapaça (LC) dos machos de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí (A) e na Prainha (B).

Tabela 15. Comparação entre os interceptos (a) e declividades (b) das equações obtidas para as relações morfométricas de machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* de Ibicuí. (lna = logaritmo neperiano de “a”; LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome).

Relações	Sexo/Fase	N	ln a	“b”	Média (LC)	Ancova ($\alpha = 0,05$)	
						F (b)	F (a)
CC vs. LC	MT	198	0,302	0,96	5,47	3,95	3,71
	FT	217	0,143	0,95	5,50		
CP vs. LC	MT	153	-0,112	1,29	5,39	212,12*	3,46
	FJ	68	-0,090	1,25	3,19		
	MT	153	-0,112	1,29	5,39	5,67*	77,38*
	FA	104	0,039	1,18	7,06		
AP vs. LC	MJ	43	-1,352	1,49	2,53	0,14	0,84
	FT	173	-1,230	1,32	5,59		
	MA	82	-1,095	1,36	7,08	30,84*	9,84*
	FT	173	-1,230	1,32	5,59		
LA vs. LC	MT	194	-0,368	1,02	5,48	20,34*	10,37*
	FJ	93	-0,494	1,14	3,33		
	MT	194	-0,368	1,02	5,48	88,90*	289,79*
	FA	122	-0,462	1,14	7,14		

(*) Diferença significativa entre interceptos e declividades (ANCOVA: $p < 0,05$).

Tabela 16. Comparação entre os interceptos (a) e declividades (b) das equações obtidas para as relações morfométricas de machos e fêmeas de *Petrolisthes armatus* da Prainha. (lna = logaritmo neperiano de “a”; LC = largura da carapaça; CC = comprimento da carapaça; CP = comprimento do própodo; AP= altura do própodo; LA= largura do abdome).

Relações	Sexo/Fase	N	lna	“b”	Média (LC)	Ancova ($\alpha = 0,05$)	
						F (b)	F (a)
CC vs.LC	MT	389	0,1212	0,97	6,80	20,18*	34,68*
	FT	403	0,1528	0,95	6,46		
CP vs. LC	MT	266	-0,0956	1,29	7,28	90,94*	73,25*
	FT	246	0,0684	1,17	6,68		
AP vs.LC	MT	265	-1,1202	1,30	7,26	55,28*	46,45*
	FT	247	- 0,9226	1,17	6,70		
LA vs.LC	MT	389	-0,3035	0,98	6,80	6,09*	0,98
	FJ	66	-0,4074	1,07	3,52		
	MT	389	-0,3035	0,98	6,80		
	FA	334	-0,4764	1,14	7,07		

(*) p<0,05

A presença de duas equações morfométricas durante o desenvolvimento ontogenético dos machos de Ibicuí foi observada para as relações AP/LC e CG/LC. A altura do própodo demonstrou um crescimento alométrico positivo em ambas as fases, com maior intensidade na ocorrendo na fase jovem. A faixa de transição que delimita essa alteração foi constatada entre 2,1 e 5,0 mm (LC), estimando-se que metade da população tenha sofrido a alteração aos 3,5 mm (Figura 37 B). Contrariamente, uma mudança brusca foi constatada para o gonopódio, o qual apresentou alometria positiva para os jovens e negativa para os adultos, tendo a muda puberal ocorrido na faixa 3,1-6,8 mm (LC), estimando-se que 50% estejam maduros aos 4,66 mm (Figura 38 A) .

Mudanças no nível de alometria durante o desenvolvimento ontogenético das fêmeas de Ibicuí foram diagnosticadas para as relações CP/LC (Figura 37 A) e LA/LC (Figura 38 B), ocorrendo primariamente uma redução na alometria dos quelípodos, dentro da faixa transicional 2,1-5,0 mm. Logo em seguida entre 4,2-6,0 mm LC, ocorre uma pequena redução do abdome, estimando-se que aos 5,0 mm metade desta população tenha sofrido essas alterações.

Alterações nas taxas de alometria dos caracteres sexuais secundários verificados na Prainha ocorreram unicamente para a relação que envolve o gonopódio e o abdome das fêmeas, registrando-se para machos alometria positiva para a linha fase jovem e negativa para a linha fase adulta e para fêmeas a substituição de um crescimento abdominal proporcional à carapaça por uma alometria positiva. Na faixa de transição registrada para a relação do gonopódio, o tamanho estimado para o menor macho maduro foi de 4,2 mm de LC e para o maior imaturo, 8,9 mm. Nas fêmeas a transição foi registrada entre 3,1 e 6,8 mm de LC. A LC_{50%} foi estimada aos 6,2 mm e 4,5 mm, para machos e fêmeas, respectivamente (Figura 39).

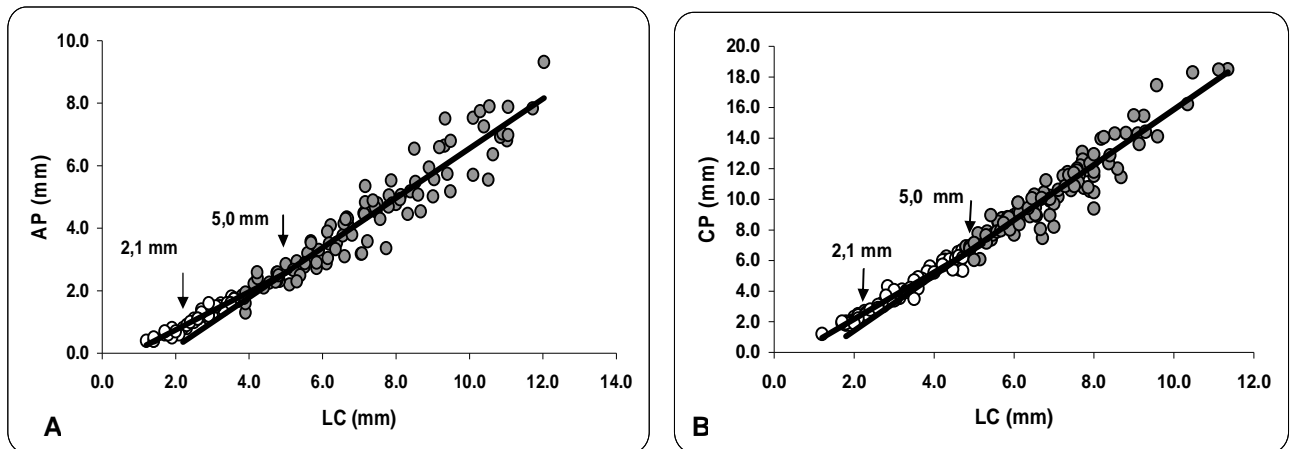


Figura 37. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre as variáveis do própodo (comprimento, CP; altura, AP) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí, indicando a faixa em que ocorre a alteração alométrica, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.

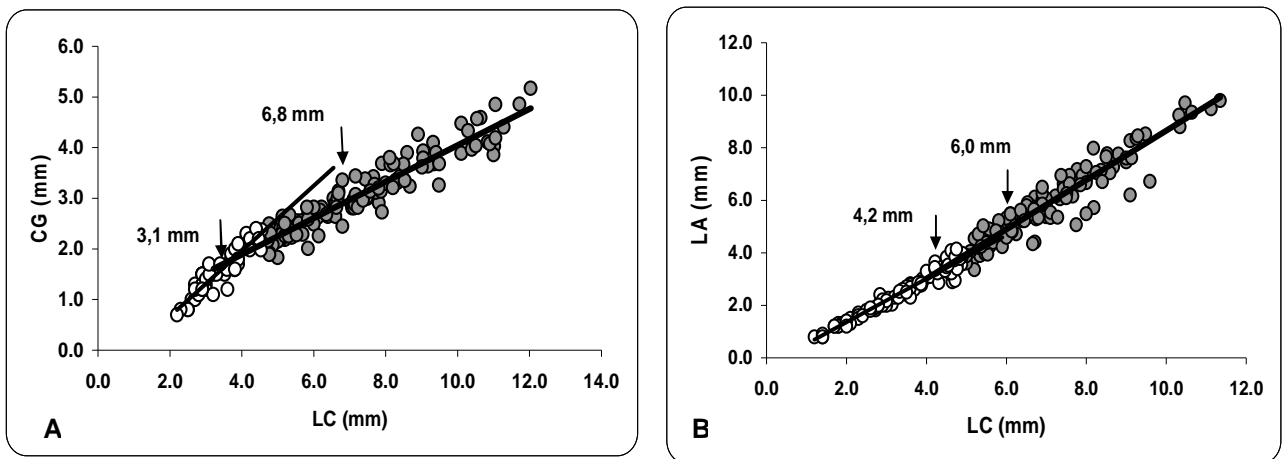


Figura 38. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do gonopódio (CG) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e entre a largura do abdome (LA) e o comprimento da carapaça de fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* em Ibicuí, indicando a faixa em que ocorre a alteração alométrica, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.

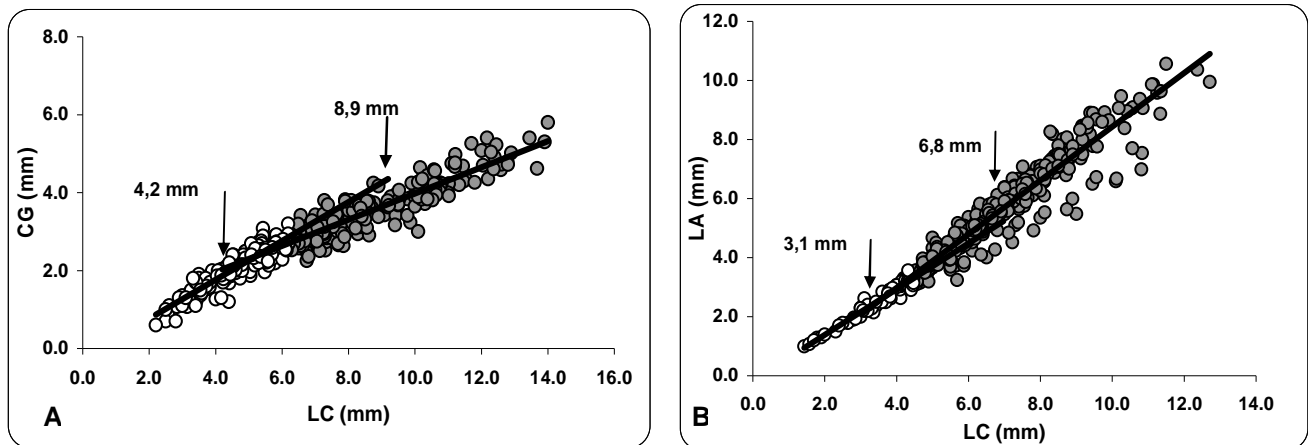


Figura 39. Dispersão dos pontos empíricos da relação entre o comprimento do gonopódio (CG) e a largura da carapaça (LC) de machos (A) e entre a largura do abdome (LA) e o comprimento da carapaça de fêmeas (B) de *Petrolisthes armatus* na Prainha, indicando as diferentes retas de juvenis e adultos, com base nos resultados obtidos pelo programa MATURE I.

4. DISCUSSÃO

4.1 Variáveis abióticas

A Baía de Sepetiba pode ser considerada, para fins práticos, como um volume de água essencialmente isotérmico cuja temperatura tende a se equalizar com a temperatura atmosférica, onde as temperaturas superficiais variam de 20,0 a 23,5°C (CARVALHO *et al.*, 1979). As temperaturas pontuais obtidas em Ibicuí e na Prainha, para a água de superfície e para o ar, mostraram-se bem próximas durante todo o período de estudo. Por outro lado é revelada uma maior amplitude térmica nessas áreas.

Apesar da salinidade pontual obtida para Ibicuí e Prainha não ter apresentado significativa correlação negativa com a precipitação, presume-se que, principalmente na Prainha, o aporte de água doce resulte na redução da salinidade, enquanto em Ibicuí uma menor concentração de sais esteja mais intimamente relacionada a períodos de menor evaporação. A invasão das águas do mar pelas correntes de maré e o aporte fluvial do Canal de São Francisco e do Rio Piracão tem uma influência significativa na distribuição da salinidade dentro da Baía de Sepetiba, apresentando, de modo geral, salinidades em torno de 20 a 34, podendo ser classificada como um sistema compartimentalizado em ambientes, desde francamente marinho (entrada até as ilhas de Itacuruçá e Jaguanum) até transicional (das ilhas até a ponta da Pombeba) (BORGES, 1998).

Barbieri *et al.* (1994) estudando dados pluviométricos entre 1978 e 1987, para a área onde se insere a Baía de Sepetiba, observou que o período chuvoso inicia-se principalmente em novembro e prolonga-se até o início do outono, com as máximas ocorrendo em dezembro e janeiro (ocasionalmente em março), corroborando assim com os registros de precipitação acumulada obtidos em 2006 e 2007 para as áreas de estudo.

4.2 Estrutura populacional

A região intertidal da Prainha é considerada uma área abrigada, sem batimentos e borrifos de água e desprovida de residências e embarcações, sendo a arquitetura do hábitat um local favorável para a reprodução, alimentação e refúgio dos indivíduos de *P. armatus*. Por outro lado, um intertidal desabrigado, como o de Ibicuí, caracterizado por detritos em abundância pelo acúmulo de esgoto proveniente das residências, pode acarretar na menor abundância dessa espécie.

Uma maior densidade de *P. armatus* na região superior do médiolitoral (N1) das duas áreas monitoradas, pode ser reflexo da migração dos indivíduos de gradientes inferiores, devido a maior intensidade de competição interespecífica por espaço abaixo das pedras e/ou predação, visto que o limite com o infralitoral apresenta grande abundância de xantídeos do gênero *Panopeus* H. Milne Edwards, 1834, além de *Mennipe nodifrons* Stimpson, 1859, abrigados sob as pedras.

Gore *et al.* (1978) reportam a ocorrência de predadores como *Mennipe nodifrons* em colônias de poliquetos sabelarídeos, que por sua vez exibem grande associação com várias espécies de porcelanídeos. Assim, pode-se inferir uma intensa predação deste xantídeo sobre *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852).

Na costa da Geórgia (EUA), onde *P. armatus* é uma espécie invasora, habitante dos bancos de ostras, sua maior densidade média excedeu duas a dez vezes as densidades das duas espécies mais comuns de caranguejos nativos (*Panopeus herbstii* e *Eurypanopeus depressus*), sendo observada uma correlação positiva entre as densidades desses xantídeos e a do porcelanídeo na região inferior dos estuários (HOLLEBONE & HAY, 2007). Portanto esses autores inferiram que a abundância dessas espécies nativas resulta da alta densidade da presa favorecida, uma vez que registros de predação foram observados em laboratório (HOLLEBONE, 2006).

Trabalhos com os porcelanídeos *Petrolisthes cinctipes* (Randall, 1839) e *Petrolisthes eriomerus* Haig, 1956, realizados em Washington (EUA) e no Canadá, mostraram que tanto fatores bióticos (competição e predação), quanto abióticos (tolerância termal e composição do substrato), afetam a distribuição no intertidal (JENSEN & ARMSTRONG, 1991). Assim, no presente estudo a alta densidade de *P. armatus* na região superior do intertidal de Ibicuí e da Prainha, também sugere a alta tolerância termal durante a maré baixa.

Stilman e Somero (2000) reportam que os limites de tolerância termal do gênero *Petrolisthes* estão positivamente correlacionados com a temperatura da água de superfície e com a temperatura máxima dos microhábitats onde estes ocorrem. A tolerância termal superior para *P. armatus* é de 45°C, abaixo do qual é capaz de sobreviver, desde que permaneça em microhábitats específicos.

A flutuação anual da densidade observada para a população bentônica de *P. armatus* nas zonas externa e intermediária da Baía de Sepetiba é causada por eventos de assentamento com a incorporação de novos indivíduos no intertidal, principalmente na primavera-verão. É importante ressaltar que na Prainha, apesar da não captura de megalopas, registros de indivíduos sexualmente indiferenciados (outubro/06 e março/07) sugerem que o assentamento ocorra principalmente em setembro/06 e fevereiro/07.

O registro de coortes prolongadas e numerosas em períodos mais quentes do ano também foi reportado para a população da Ilha do Farol (PR), caracterizado por uma maior densidade de

megalopas durante o verão, não obstante o registro de um outro assentamento mais breve e menos numeroso durante o inverno (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995).

A presença de megalopas junto à população bentônica de *P. armatus* pode estar relacionada a um possível hábito gregário de assentamento, como reportado para *P. cincipes* e *P. eriomerus* (JENSEN, 1989).

A presença de importantes canais de drenagem, não somente na parte leste como no lado oeste da Baía de Sepetiba, resulta em uma maior disponibilidade de nutrientes em períodos de maior precipitação, quando ocorre um maior aporte de material orgânico particulado, o que explicaria a correlação positiva entre a densidade populacional de *P. armatus* em Ibicuí com os registros de precipitação acumulada, contribuindo assim para o desenvolvimento larval.

Uma maior representatividade de caranguejos maduros nas duas populações pode ser conseqüência da migração subtidal dos juvenis, os quais por apresentar um tamanho reduzido, certamente são mais susceptíveis à dessecação, evitando, portanto alterações significativas a nível osmótico (MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998).

Uma diminuição do tamanho de decápodos em função inversa com o tempo de emersão não somente está associada à perda de líquido corpóreo mais rápida em animais menores (JONES & GREENWOOD, 1982; PELLEGRINO, 1984; MASUNARI & DUBIASKI-SILVA, 1998), como a redução da sobrevivência em condições de dessecação (YOUNG, 1978) em relação a animais maiores.

Apesar da ocorrência constante de indivíduos maduros em ambas as populações, elevações na densidade desses indivíduos no intertidal de Ibicuí durante o verão, e na Prainha, durante o outono-inverno, sugerem uma inversão na intensidade dos eventos reprodutivos nas zonas intermediária e externa da Baía. Tal acontecimento está possivelmente relacionado com a disponibilidade de alimento em cada região, pois este é considerado um fator norteador para diferenças diagnosticadas entre ciclos reprodutivos, por afetar o desenvolvimento ovariano em decápodos (HARRISON, 1990).

Oliveira e Masunari (1995) registraram abundância de *P. armatus* maduros de setembro a dezembro, com exceção das fêmeas não ovígeras, que apresentaram alta densidade em agosto.

A ausência de correlação entre a densidade de fêmeas ovígeras e de indivíduos recrutados em ambas as populações pode ser conseqüência da baixa freqüência de megalopas e juvenis nas populações.

A observação de comportamentos migratórios ontogênicos ao longo da região intertidal é comum entre vários Decapoda. Assim, espécies de grande porte que habitam a zona entremarés apresentam uma larga distribuição dos juvenis, ao passo, que os adultos se limitam a uma determinada faixa, geralmente o infralitoral (GRIFFIN, 1971; DEPLEDGE, 1984; WARMAN *et al.*, 1993). Contrariamente, Masunari & Dubiaski-Silva (1998), encontraram juvenis de *M. nodifrons* (Stimpson, 1859) exclusivamente no infralitoral, sugerindo vulnerabilidade à dessecação em condições de emersão, corroborando com os resultados obtidos para *P. armatus*, principalmente no costão de Ibicuí, onde os juvenis se limitaram à região de menor emersão.

Na Prainha a ocorrência de juvenis em todo o costão rochoso pode ser decorrente da arquitetura dos biótopos dessa região, que possui grande quantidade de pedregulhos e seixos na borda superior do médiolitoral e expressiva cobertura vegetal, minimizando o estresse termal desses indivíduos. Outro fator seria a competição interespecífica por espaço com outras espécies de porcelanídeos de pequeno porte, que se protegem sob o cascalho e seixos em uma estreita área da região inferior do costão, como é o caso de *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900) e de *Pisidia brasiliensis* (Haig, 1968).

A observação de machos e fêmeas maiores na Prainha pode ser explicada por uma maior taxa de produtividade do hábitat, menor poluição, e maior disponibilidade de matéria orgânica particulada e/ou dissolvida transportada através da renovação das águas superficiais e intersticiais do Manguezal de Itacuruçá.

Colpo & Negreiros-Fransozo (2002) afirmam que a disponibilidade e a qualidade do alimento são os principais fatores que influenciam o crescimento e o tamanho máximo alcançado pelos caranguejos.

Aliado ao fato da observação de indivíduos maiores na zona intermediária da Baía encontra-se o registro de dimorfismo sexual observado nessa região abrigada, sendo a população beneficiada com uma maximização de cópulas e de fertilização (ABRAMS, 1988).

A ocorrência de machos atingindo maiores dimensões do que fêmeas é comumente reportada não somente para representantes deste gênero, como é o caso de *Petrolisthes elongatus* (H. Milne Edwards, 837), *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) e *Petrolisthes laevigatus* (JONES, 1977; SCELZO, 1985; LARDIES *et al.*, 2004), mas também para os porcelanídeos *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777), *Pisidia longicornis* (Linnaeus, 1766) e *P. monilifer* (SMALDON, 1972; SANZ, 1987; FRANSOZO & BERTINI, 2001).

Uma distinta distribuição das frequências de tamanho das categorias demográficas entre as populações estudadas decorre da desestabilização populacional na entrada da Baía, permitindo-se sugerir uma alta taxa de mortalidade durante o desenvolvimento ontogenético dos machos, sendo notória uma abrupta redução na frequência deste sexo no intervalo de 4,0 a 4,9 mm, quando pré-púberes passam por alterações expressivas ao atingir a puberdade.

Gebauer *et al.* (2007) observando uma alta representatividade dos indivíduos de *Petrolisthes laevigatus* menores que 3mm, e ausência de deslocamento modal em direção a classe de 4,0 a 5,0mm, sugeriram uma alta taxa de mortalidade pós-assentamento, quando provavelmente ocorre a predação por peixes como *Eleginus maclovinus*.

Segundo Díaz & Conde (1989) a bimodalidade e/ou polimodalidade geralmente reflete pulsos de recrutamento, diferentes taxas de mortalidade entre os sexos e/ou diferenças comportamentais, como a migração e hábito críptico.

Um padrão bimodal como o observado na zona externa da baía de Sepetiba também foi registrado para espécies de regiões temperadas, como *P. platycheles* e *P. longicornis* (SMALDON, 1972). Todavia em *P. laevigatus*, habitante do intertidal superior da costa chilena, observou-se um padrão unimodal, sugerindo um recrutamento gradual (LARDIES *et al.*, 2004) diferente da maioria das espécies, assim como o observado para *P. armatus* na Ilha de Itacuruçá.

Uma estrutura populacional estável, representada por uma distribuição unimodal, recrutamento contínuo e taxa de mortalidade constante é um padrão comumente observado em populações de decápodos tropicais (WARNER, 1967; HARTNOLL, 1982; BERTINI & FRANSOZO, 1998).

Teoricamente numa população existe um número proporcional de machos e fêmeas, considerando que durante a ontogenia as chances de se produzir cada sexo são iguais. Diante disso, a proporção esperada de 1:1 poderia beneficiar grupos, minimizando as chances de combates intra-específicos entre machos, podendo ser observado seleção a um nível individual (PIANKA, 1999).

Desvios na razão sexual favorecendo os machos nas classes superiores, como observado para *P. armatus* na Prainha, são considerados um padrão por Wenner (1972). Johnson (2003) sugere que muitos fatores podem influenciar o balanço da razão sexual em braquiúros como: taxas de crescimento diferenciadas, diferenças na produção de gametas e mortalidade entre os sexos. Porém, nesta região abrigada da baía, as diferenças dependem da variação de tamanho de

cada sexo, sugerindo que os desvios na razão sexual entre adultos é adquirido, o que explicaria uma aparente estratégia reprodutiva logo após a maturidade sexual. Desta forma, a alocação de energia para reprodução pode ser proporcionalmente maior em fêmeas, uma vez que a produção de ovócitos exige um maior gasto energético em relação aos espermatozoides, refletindo na redução do crescimento somático durante o período de incubação dos ovos (ALUNNO-BRUSCIA & SAINTE-MARIE, 1998).

Temporalmente, observou-se em quase todos os meses amostrados a manutenção da razão sexual de 1:1 em ambas as áreas de estudo, não sendo detectadas migrações das fêmeas para a zona subtidal, como foi reportado no Chile para o congênero *P. laevigatus* (LARDIES *et al.*, 2004).

Um padrão semelhante de crescimento intra-anual pôde ser observado nas duas áreas de estudo, identificando-se, em machos, um crescimento anterior ao período de maior atividade reprodutiva, enquanto as fêmeas ovíferas, além de apresentarem um crescimento anterior ao pico reprodutivo, persistiram sem qualquer deslocamento modal por pelo menos cinco meses, de fevereiro a junho em Ibicuí, e de janeiro a junho na Prainha, tendo o crescimento somático em ambos os locais sido restabelecido durante o inverno. Essa possível interrupção no crescimento somático pode ser atribuída às fêmeas que carregavam ovos em início de desenvolvimento embrionário, apresentando um maior investimento energético para potencializar a deposição de vitelo e de mais proteínas do ovócito, resultando em um rápido aumento do diâmetro, característico da vitelogênese (EASTMAN-REKS & FINGERMAN, 1985). Além disso, espécies intertidais sujeitas à alta dessecação, como é o caso de *P. armatus*, devem produzir ovos com espessas membranas, a fim de se evitar a perda d'água (HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001), sendo necessário para isso uma alta alocação de energia no início da embriogênese.

Em uma população a redução no crescimento somático é geralmente esperada para fêmeas mais velhas, quando uma alta proporção de energia é investida em eventos reprodutivos (HARTNOLL & GOULD, 1988).

Apesar da continuidade dos eventos de recrutamento revelada no presente estudo, a maior entrada de formas bentônicas nas duas áreas monitoradas foi semelhante àquela reportada para a região sul, onde a mais prolongada e numerosa coorte bentônica é registrada durante o verão (entre dezembro e fevereiro), apesar da existência de uma segunda coorte mais breve e menos abundante durante o inverno (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995). Entretanto, nos estuários da Geórgia são evidenciados recrutamentos pontuais entre o verão e o início do outono (junho a setembro), padrão observado para espécies que habitam regiões temperadas, onde a marcada variabilidade sazonal restringe a ocorrência de eventos reprodutivos aos meses mais quentes (HOLLEBONE & HAY, 2007).

Em termos comparativos pode-se inferir que a menor pressão antrópica, aliada à maior produtividade e disponibilidade de alimento, favoreça a reprodução, o assentamento e o crescimento de *P. armatus* na Prainha.

4.3. Crescimento somático

Os crustáceos possuem um crescimento peculiar não só em função das ecdises periódicas que sofrem durante sua ontogenia, como também pela duração distinta dos sucessivos estágios de intermuda, o que pode causar dificuldades à estimativa dos parâmetros das curvas de crescimento em tamanho e peso (GONZÁLEZ-GURRIARÁN, 1985).

As curvas de crescimento de *P. armatus* nas duas localidades estudadas encontram-se dentro de padrões esperados para crustáceos, em que um dos sexos tende a crescer mais do que o outro. As fêmeas costumam canalizar sua energia para a reprodução, desde a maturação gonadal até a liberação dos ovos, enquanto os machos investem no crescimento. A diferença de tamanho entre os sexos, também poderia ser atribuída ao fato dos machos possuírem crescimento diferencial durante a puberdade, favorecendo o comportamento de proteção à fêmea no transcorrer do acasalamento (COSTA & NEGREIROS-FRANSOZO, 1998).

Uma maior taxa de crescimento mostrada para machos e fêmeas de *P. armatus* na Prainha, decorre, provavelmente, do fato desta área abrigada disponibilizar uma grande concentração de alimento em suspensão a esse filtrador ativo, sendo este um método de alimentação vantajoso em regiões com menor hidrodinâmica (KROPP, 1981).

A análise das curvas de crescimento entre os sexos revelou uma longevidade maior para as fêmeas de Ibicuí (2,2 anos), ocasionada por redução na taxa de crescimento somático deste sexo ($k= 2,08$). Este acontecimento pode estar relacionado às condições do hábitat, com grande quantidade de detritos, proveniente do esgoto residencial. Além disso, a proximidade do porto da MBR (Minerações Brasileiras Reunidas) permite um agravamento da contaminação das águas por substâncias químicas reconhecidas como potenciais causadores de alterações reprodutivas em alguns invertebrados marinhos, como é o caso tributilestanho (TBT) e trifenilestanho (TPT), compostos sintéticos provenientes de tintas antiincrustantes utilizadas em cascos de embarcações (FERNANDES, 2004). Portanto, diante da grande pressão antrópica, sugere-se que a espécie intertidal estudada adote diversas estratégias reprodutivas nesse hábitat, como um alto investimento em crescimento somático pelos machos e a maximização da longevidade das fêmeas pela redução de sua taxa de crescimento. Com isso, espera-se uma maior canalização de energia para processos reprodutivos, como a potencialização no número de ovos produzidos.

Segundo Hartnoll (1982), o crescimento dos crustáceos é similar entre os sexos até a maturidade. A partir deste período, existem diferenças aparentes quanto ao período de intermuda, mais longos nas fêmeas pela incubação dos ovos. Este fato foi constatado nas amostragens do presente estudo, onde a largura do maior macho de cada localidade foi superior ao da maior fêmea.

Estudos com anomuros do gênero *Aegla* também reportam machos atingindo comprimento máximo superior ao das fêmeas (BUENO *et al.*, 2000; SWIECH-AYOUB & MASUNARI, 2001; NORO & BUCKUP, 2003).

Robinson & Tully (2000) atribuíram ao período de maturação uma aparente redução ou ausência de crescimento somático em fêmeas do porcelanídeo *P. longicornis* (Linnaeus, 1767) habitantes de uma região subtidal da Irlanda.

A longevidade estimada para *P. armatus* distingue dos limites mencionados para a maioria dos anomuros estudados, que variam, normalmente, de dois a três anos (BUENO & BOND-BUCKUP, 2000; NORO & BUCKUP, 2003; MANTELATTO *et al.*, 2005; BOSS JR *et al.*, 2006; CASTIGLIONI *et al.*, 2006).

Segundo D’Incao *et al.* (1993) a longevidade é um dos parâmetros mais importantes da curva de crescimento, apresentando conotação fisiológica por relacionar o tamanho à idade, devendo ser analisado com bastante ponderação.

Os dados obtidos no presente estudo permitem concluir que a população de *P. armatus* é favorecida por uma maior taxa de crescimento na Prainha, o que é atribuído às menores velocidades de correntes de maré e a ampla área de manguezal localizada neste setor da Baía. Tais condições permitem a retenção de material fino em suspensão utilizado como alimento por este organismo filtrador.

4.4 Aspectos reprodutivos

4.4.1 Período reprodutivo

A reprodução contínua de *Petrolisthes armatus* já era esperada para a Baía de Sepetiba (RJ), uma vez que a estabilidade das condições ambientais em regiões tropicais favorece não somente a reprodução dessa espécie como de outras congêneres, caso de *P. politus* (Gray, 1831), *P. cincipes* (Randall, 1839) e *P. elongatus* (H. Milne Edwards, 1837) (BOOLOOTIAN *et al.*, 1959; GREENWOOD, 1965; SCELZO, 1985).

A atividade reprodutiva contínua dessa espécie já havia sido reportada anteriormente para o sul do Brasil (OLIVEIRA & MASUNARI, 1995), embora em habitats temperados, como os estuários da Geórgia, sua reprodução está limitada aos meses quentes (HOLLEBONE & HAY, 2007).

Os padrões reprodutivos em invertebrados marinhos são assumidos como uma adaptação à maximização da sobrevivência da prole, levando, por conseguinte, à estabilidade populacional (ROFF, 1992). Tais padrões têm sido relacionados às características ambientais, responsáveis pelo comprimento e pela sazonalidade do período reprodutivo. Desta forma, espécies que habitam ambientes tropicais reproduzem-se continuamente devido à maior estabilidade das condições térmicas e de alimento. Por outro lado, espécies de regiões temperadas apresentam uma marcada reprodução tipicamente sazonal, associada aos ciclos naturais de temperatura da água, fotoperíodo e disponibilidade de alimento no ambiente pelágico (SASTRY, 1983), é o caso da população do porcelanídeo *P. laevigatus* da região central-sul do Chile, que apresenta fêmeas carregando ovos em uma curta estação reprodutiva, entre o final do inverno e o início da primavera (LARDIES *et al.*, 2004).

Apesar do pico de fêmeas ovígeras nas duas áreas monitoradas terem coincidido com um dos maiores registros de temperatura da água, esta variável não se mostrou um fator limitante à reprodução da espécie, podendo outros fatores, como a disponibilidade de alimento, atuar como um mecanismo de maturação reprodutiva, assim como inferido por Harrison (1990).

A existência de fêmeas com gônadas maduras ao longo de todo o período de estudo permite inferir que as variações registradas entre os estágios estejam associadas às variações ambientais, que podem afetar adversamente a sobrevivência da larva planctônica, podendo atrasar a extrusão dos ovos e, conseqüentemente, reduzir a frequência de fêmeas ovígeras durante alguns períodos (COBO & FRANSOZO, 2003).

Um maior percentual de fêmeas com gônadas maduras no início do verão permitiu uma subsequente elevação do número de fêmeas ovígeras ao final desta estação, em ambas as áreas estudadas. Lardies *et al.* (2004) observaram através dos valores máximos de índice gonadossomático de *P. laevigatus* do intertidal chileno, um aumento do número de fêmeas com

ovários maduros durante o inverno, seguido de um aumento no número de fêmeas com ovos em estágio embrionário inicial na primavera.

O curto período de recuperação gonadal para as fêmeas de Ibicuí, inferido pela presença de indivíduos com ovários em depleção unicamente em outubro e julho/07, corrobora com a hipótese de que nesta região impactada as fêmeas assumem um papel importantíssimo, adaptando-se pela redução da taxa de crescimento e aumento de sua longevidade, o que permite uma maior alocação de energia para os processos reprodutivos. Tal fato ocasionaria, ainda, um aumento da fecundidade, além de desovas múltiplas em determinados períodos do ano.

Durante o processo reprodutivo a inversão energética das fêmeas constitui um dos aspectos mais interessantes na biologia reprodutiva dos crustáceos, podendo ser estimada mediante o rendimento reprodutivo das fêmeas (CLARKE *et al.*, 1991).

Espécies de *Petrolisthes* da costa chilena demonstraram alta alocação de energia durante os processos reprodutivos, como o caso de *Petrolisthes granulatus* (Guerín, 1835) e *P. laevigatus*, nas quais se registram taxas de rendimento reprodutivo de 5,5 e 5,7 %, respectivamente (HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001; LARDIES & WEHRTMANN, 1996).

4.4.2 Fecundidade e tamanho dos ovos

Nos crustáceos a quantidade de ovos carregados por uma fêmea está limitada ao espaço disponível no abdome, bem como a forma, tamanho dos ovos e ao tamanho dessas fêmeas (REID & COREY, 1991). Diante disso, a obtenção de maiores tamanhos pelas fêmeas de Ibicuí durante o período seco (ago a outubro), permite um incremento do número de ovos produzidos, podendo ser considerada uma estratégia para o aumento da liberação larval neste período, o que é corroborado pelos registros de coortes dessa região.

Em muitos crustáceos a reprodução está fortemente associada a certos fatores exógenos, dentre os quais a temperatura da água (ORTON, 1920; GIESE, 1959; LOWE, 1961) e o fotoperíodo (PAYEN, 1981; MEUSY & PAYEN, 1988). Entretanto, os dados obtidos em Ibicuí, sugerem a maior fecundidade durante o período seco uma antecipação dos esforços reprodutivos dessa espécie, permitindo uma maior liberação larval no período de maior precipitação (novembro), quando as correntes trazem uma maior quantidade de nutrientes para essa região, especialmente aqueles fosfatados, oriundos de áreas de cultivo localizadas na Ilha da Marambaia. Tais nutrientes propiciam o aumento da biomassa fitoplanctônica, que serve como base essencial para a cadeia trófica desses ambientes.

Embora não se tenha demonstrado diferenças significativas quanto ao número médio de ovos carregados pelas fêmeas das duas áreas monitoradas, verificou-se maior fecundidade durante a estação chuvosa na Prainha. Assim, a combinação de altas temperaturas e maior aporte de matéria orgânica, ocorrido de novembro a fevereiro, permitiu a maximização dos recursos destinados à reprodução.

Segundo Tenório (1999), a Baía de Sepetiba apresenta gradientes de salinidade e de biomassa clorofiliana que permite dividi-la em duas regiões com distinta influência: 1) costeira, apresentando menor salinidade, transparência da água e maior concentração de clorofila a e nutrientes; e 2) oceânica, onde se verifica o inverso.

O agrupamento dos dados em classes de tamanho mostrou que os exemplares de maior tamanho carregam um maior número de ovos, padrão comumente observado para os crustáceos decápodos (ANTEZANA *et al.*, 1965; JONES & SIMONS, 1983; REID & COREY, 1991; PALMA & ARANA, 1997), incluídos os porcelanídeos da costa brasileira (PINHEIRO & FRANZOZO, 1995; HATTORI & PINHEIRO, 2001). Conseqüentemente, o ajuste dos pontos

empíricos através da função potência apresentou uma relação direta entre o número de ovos carregados sazonalmente e a variável corpórea (CC), demonstrando a influência do tamanho da fêmea em sua capacidade de portar ovos.

Nos crustáceos a fecundidade tem sido representada mediante uma série de modelos matemáticos, em alguns dos quais estimada em função linear de uma variável morfométrica (ANTEZANA *et al.*, 1965; SANHUEZA *et al.*, 1975; LARDIES & WEHRTMANN, 1996). Entretanto, como os crustáceos decápodos apresentam crescimento descontínuo por mudas e o crescimento dos ovos é volumétrico, tendendo a aumentar exponencialmente com o tamanho da fêmea, ocorre uma subestimação do número de ovos nas menores ou maiores fêmeas (COREY, 1981; SOMERS, 1991). Por esta razão muitos autores têm utilizado o modelo potencial para a estimação da fecundidade em porcelanídeos (AHMED & MUSTAQUIM, 1974; JONES, 1977; HINES, 1988; REID & COREY, 1991; PINHEIRO & FRANSOZO, 1995; PALMA & ARANA, 1997; HATTORI & PINHEIRO, 2001; HERNÁEZ-BOVÉ & PINHEIRO, 2001). No entanto, assim como no presente estudo, a maioria desses trabalhos apresenta uma constante alométrica superior a 3,0, o que é gerado pela grande quantidade de pontos dispersos, sugerindo uma grande variação da fecundidade em fêmeas pertencentes a uma mesma classe de tamanho, o que traduz em um baixo coeficiente de determinação (R^2).

O tamanho dos ovos para *P. armatus*, encontra-se dentro do padrão reportado para a maioria de seus congêneres, cabendo ressaltar que a produção de ovos maiores se dá entre as espécies chilenas como *P. laevigatus*, *Petrolisthes violaceus* (Guerín, 1831) e *P. granulatus* (Tabela 17). Entretanto, há registro de ovos menores em outra população tropical de *P. armatus* (REID & COREY, 1991), em relação aos tamanhos obtidos no presente estudo. Tal diferença deve-se, possivelmente, às variações latitudinais e sazonais entre essas regiões, pois no Panamá ocorre um extenso período de chuvas (maio a dezembro), com uma curta estação seca (dezembro a abril).

Tabela 17. Comparação interespecífica do volume dos ovos carregados por *Petrolisthes*.

Espécie	Autor	Localidade	Volume dos ovos (mm ³)
<i>P. armatus</i>	Presente estudo	Ibicuí, Baía de Sepetiba, Brasil	0,092
	Presente estudo	Ilha de Itacuruçá, Baía de Sepetiba, Brasil	0,105
<i>P. zacaë</i>	Reid & Corey (1991)	Pacífico, Panamá	0,050
	Reid & Corey (1991)	Indian River, Flórida	0,124
<i>P. haigae</i>	Reid & Corey (1991)	Pacífico, Panamá	0,121
<i>P. laevigatus</i>	Lardies and Wehrtmann (1996)	Valdivia, Chile	0,226
	Hernández-Bové & Pinheiro (2001)	Arica, Chile	0,210
<i>P. granulatus</i>	Hernández-Bové & Pinheiro (2001)	Arica, Chile	0,184
	Hernández & Palma (2003)	Três Ilhas, Chile	0,184
<i>P. tuberculatus</i>	Hernández & Palma (2003)	Três Ilhas, Chile	0,118

A ocorrência de alterações morfológicas durante o desenvolvimento embrionário é um padrão para os crustáceos, estando associadas ao aumento do diâmetro e do volume dos ovos (PINHEIRO & HATTORI, 2002). De acordo com Clarke (1992), ovos com maiores volumes são mais ricos em conteúdo vitelínico, que é a energia disponível ao crescimento do embrião.

Segundo Lardies & Wehrtmann (1996) o crescimento do embrião durante o desenvolvimento está limitado pela espessura e resistência da membrana, o que pode ser importante para porcelanídeos, cujas populações se encontram submetidas a uma maior pressão de dessecação durante os períodos de emersão. Portanto, os resultados obtidos no presente estudo permitem inferir que um período maior de exposição aérea pelos porcelanídeos no intertidal de Ibicuí pode estar refletindo na produção de ovos mais resistentes e conseqüentemente menores, visto que comparado ao costão da Prainha, o de Ibicuí apresenta uma maior extensão entre a borda superior do médiolitoral e a linha d'água (32m).

O conjunto de características analisadas neste estudo revela que a espécie *P. armatus* utiliza diferentes estratégias reprodutivas nas áreas monitoradas, sendo notória uma maior necessidade em alcançar o sucesso reprodutivo na área mais impactada.

4.5 Maturidade sexual e crescimento relativo

Em *Petrolisthes armatus*, machos e fêmeas atingiram a maturidade em tamanhos comparáveis. Tal sincronia tem sido reportada para algumas espécies de braquiúros, como os grapsídeos *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850) (ABELE *et al.*, 1986) e *Nanosesarma gordonii* (Shen, 1935) (FUKUI, 1988). Esta estratégia, conferida nas duas localidades do presente estudo, vem a fornecer um grande número de caranguejos adultos capazes de realizar cópulas, maximizando assim o esforço reprodutivo e permitindo a manutenção do tamanho populacional (HARTNOLL & GOULD, 1988). Além disso, a ocorrência simultânea da maturação gonadal em Ibicuí e na Prainha permite inferir que tais áreas apresentem similaridade não somente na quantidade de seus recursos alimentares quanto na qualidade destes.

A ontogenia em crustáceos é marcada por mudanças causadas pelo crescimento diferenciado de certos tagmas. O aparecimento dos caracteres sexuais secundários surge com a passagem da fase juvenil para a adulta (HARTNOLL, 1978) podendo ter ou não sincronia com a maturação gonadal (SASTRY, 1983).

De acordo com Hartnoll (1974, 1978, 1982), quando duas variáveis morfométricas do cefalotórax são relacionadas, a constante “b” da função potência assume valor próximo da unidade, caracterizando um crescimento isométrico. Além disso, segundo este mesmo autor, as alterações ontogenéticas não se fazem presentes para a relação CC/LC, corroborando com as observações realizadas no presente estudo.

Os quelípodos são intensamente utilizados pelos machos de braquiúros na defesa territorial, combates e cortejos às fêmeas, comportamentos que fazem com que este sexo obtenha um tamanho funcional na maturidade (HARTNOLL, 1974, 1978, 1982). No entanto, este primeiro ato comportamental é particularmente difundido entre os machos de porcelanídeos (JENSEN & ARMSTRONG, 1991), confirmado pela alometria positiva observada nesta espécie, bem como para outros representantes desta família, como é o caso de *Petrolisthes politus* e *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777) (SCELZO, 1985; SANZ, 1987).

Embora machos de *P. armatus* tenham exibido um maior investimento no crescimento do própodo (comprimento e altura), esta também parece ser uma estrutura de significativa importância para as fêmeas dessa espécie, uma vez que a alometria positiva também foi verificada neste sexo, algumas vezes superando o crescimento do sexo oposto, como observado em Ibicuí para a altura do própodo. Possivelmente, isto é decorrente da importância dos quelípodos na alimentação de *P. armatus*, que podem ser utilizados na raspagem do substrato, permitindo a resuspensão de material particulado e potencialização da alimentação por filtragem ativa durante os períodos de baixa disponibilidade de alimento em suspensão (CAINE, 1975). Por outro lado, um maior crescimento dos quelípodos em ambos os sexos pode ter conotação adaptativa, uma vez que estes apêndices são frequentemente autotomizados como um mecanismo de escape. Wasson & Lyon (2005), determinando as estratégias de escape em *Petrolisthes manimaculis* Glassell, 1945 e *P. cincipes*, verificaram que a autotomia de quelípodos foi o mecanismo mais utilizado para o escape dessas presas.

Como ocorre com outros porcelanídeos e para a grande maioria dos braquiúros a largura abdominal é uma das estruturas essenciais na determinação do dimorfismo sexual. Assim, no presente estudo um significativo aumento desta dimensão evidencia o início da puberdade, especificamente em fêmeas da região intermediária da Baía, enquanto um aumento proporcional do abdome em relação à carapaça é observado durante toda a ontogenia dos machos.

Em *Brachyura*, o papel do abdome é bastante diferente entre os sexos. Em machos este tagma serve somente como abrigo e suporte aos dois primeiros pares de pleópodos, que atuam como órgão copulatório. Já em fêmeas, recobre a câmara incubadora, facilitando assim a fixação dos ovos nos pleópodos, possibilitando-lhes proteção durante o período de incubação. Portanto, até atingirem a muda da puberdade o abdome dos machos apresenta crescimento isométrico e o das fêmeas alométrico positivo (HARTNOLL, 1982).

As mudanças apenas no nível de alometria caracterizam a muda pré-puberal, enquanto a muda da puberdade, que marca o fim da fase imatura, é caracterizada por mudanças morfológicas bruscas (HARTNOLL, 1974, 1978, 1982). Sendo assim, no presente estudo, somente os pontos de transição que delimitaram as diferentes fases de crescimento do gonopódio em machos e do abdome em fêmeas da Prainha parecem representar o momento da muda puberal. Por outro lado, as reduções nas taxas de crescimento do própodo em machos (AP) e fêmeas (CP) de Ibicuí caracterizam a muda pré-puberal. O mesmo evento foi constatado a partir da pequena redução na taxa de crescimento abdominal dessas fêmeas, cabendo ressaltar que as futuras alterações que possivelmente marcarão o término da fase imatura poderão seguir o padrão de crescimento demonstrado na Prainha (isometria nas fêmeas jovens e alometria positiva nas adultas). Porém, é fácil constatar que a maturidade sexual das fêmeas de Ibicuí ocorrerá mais tardiamente, o que corrobora com a menor taxa de crescimento ($k= 2,08$) e maior longevidade (2,2 anos) encontrada nesta região.

Um maior tamanho atingido pelos machos da Prainha corrobora com um retardo da brusca alteração sofrida pelo gonopódio (4,2 e 8,9mm de LC), enquanto em Ibicuí observou-se a antecipação desse evento (3,1 e 6,8mm de LC). No entanto, embora em tamanhos distintos, este órgão copulador sofre idênticas alterações em ambas as populações, as quais são caracterizadas pela presença de retas concorrentes com um mesmo intercepto. Uma redução na taxa de crescimento do gonopódio a partir do tamanho da puberdade tem uma conotação adaptativa, por maximizar o potencial reprodutivo da espécie e permitir aos machos copularem fêmeas numa maior amplitude de tamanho (HARTNOLL, 1974).

As informações aqui apresentadas revelaram um sincronismo não só dos caracteres sexuais secundários de *P. armatus*, bem como de suas gônadas nas duas áreas da Baía de Sepetiba. Além disso, o sincronismo entre as faixas transicionais, que revelaram o momento da muda puberal, e o tamanho em que machos e fêmeas encontravam-se fisiologicamente maduros mostrou a capacidade da espécie em assegurar a manutenção de sua abundância populacional nas duas localidades estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELE, L.G.; CAMPANELLA, P.J. & SALMON, M. 1986. Natural history and social organization of the semiterrestrial grapsid crab *Pachygrapsus transversus* (Gibbes). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, **104**: 153-170.

ABRAMS, P.A. 1988. Sexual difference in resource use in hermit crabs: consequences and causes. In: CHELAZZI, G. & VANNINI, M. eds. **Behavioral adaptation to intertidal life**, Plenum, New York. p. 283-296.

AHMED, M. & MUSTAQUIM, J. 1974. Population structure of four species of porcellanid crabs (Decapoda Anomura) occurring on the coast of Karachi. **Marine Biology**, Berlim, **26**: 173-182.

ALUNNO-BRUSCIA, M.B. & SAINTE-MARIE, B. 1998. Abdomen allometry, ovary development and growth of female snow crab, *Chionoecetes opilio* (Brachyura, Majidae), in the northwestern Gulf of St. Lawrence. **Canadian Journal Fishery and Aquatic Science**, **55**: 459-477.

ANTEZANA, T.; FAGETTI, E. & LÓPEZ, M.T. 1965. Observaciones bioecológicas em decápodos comunes de Valparaíso, **Revista de Biología Marina de Valparaíso**, Valparaíso, **12**: 1-60.

BARBIERI, E.B. & KRONEMBERGER, D.M. 1994. Climatologia do litoral sul-sudeste do Estado do Rio de Janeiro (um subsídio à análise ambiental). **Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro**, **12**: 57-73.

BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. **Human Biology**, Baltimore, **10**: 181-213.

BERTINI, G. & FRANSOZO, A. 1998. Population dynamics of *Petrochirus diogenes* (Crustacea, Anomura, Diogenidae) in the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. In: **Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress**. Amsterdam, The Netherlands. p. 331-342.

BOOLOOTIAN, R. A. A.; GIESE, A. C.; FARMANFARMAIN, A. & TUCKER, J. 1959. Reproductive cycles of five west coast crabs. **Physiological Zoology**, **32**: 213-220.

BORGES, H.V. 1998. Holocene geological evolution of Sepetiba Bay and Marambaia barrier island, Brazil. **Tese de Doutorado**. State University of New York, Marine Science Research Center. 145 p.

BOSS JR, H.; CASTIGLIONI, D.S.; SCHACHT, K.; BUCKUP, L. & BOND-BUCKUP, G. 2006. Crescimento de *Aegla jarai* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglididae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23** (2): 490-496.

- BUENO, A.A.P. & BOND-BUCKUP, G. 2000. Dinâmica populacional de *Aegla platensis* Schmitt (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 17** (Supl.1): 43-49.
- BUENO, A.A.P.; BOND-BUCKUP, G. & BUCKUP, L. 2000. Crescimento de *Aegla platensis* Schmitt em ambiente natural (Crustacea, Decapoda, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 17** (1): 51-60.
- CAINE, E.A. 1975. Feeding and masticatory structures of selected Anomura (Crustacea). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Amsterdam, 18**: 277-301.
- CARVALHO, M.D.; BRITO, H.F.S. & JOBIM, L.D.C. 1979. Modelo de sedimentação lagunar, Fase I, Parte II, processamento das amostras e interpretação. **Comunicação Técnica SEGEF 03/79, Atividade Técnica, 01.01.50- PETROBRAS**). 40 p.
- CASTIGLIONI, D.S.; BARCELOS, D.F. & SANTOS, S. 2006. Crescimento de *Aegla longirostri* Bond-Buckup & Buckup (Crustacea, Anomura, Aeglidae). **Revista Brasileira de Zoologia, 23** (2): 408-413.
- CLARKE, A. 1992. Reproduction in the cold: Thorson revisited. **Invertebrate Reproduction and Development, Rehovet, 22**: 175-184.
- CLARKE, A.; HOPKINS, C.C. & NILSSEN, E.M. 1991. Egg size and reproductive output in the deep-water prawn *Pandalus borealis* Kroyer, 1838. **Functional Ecology, Oxford, 5**: 724-730.
- COBO, V. J. & FRANSOZO, A. 2003. External factors determining breeding season in the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) on the São Paulo State northern coast, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 20** (2): 213-217.
- COLPO, K. D. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 2002. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana, Leiden, 76** (1): 1-11.
- COPELAND, G.; MONTEIRO, T.; COUCH, S. & BORTHWICK, A. 2003. Water quality in Sepetiba Bay, Brazil. **Marine Environmental Research, 55**: 385-408.
- COREY, S. 1981. Comparative fecundity and reproductive strategies in seventeen species of the Cumacea (Crustacea, Peracarida). **Marine Biology, Berlin, 62**: 65-72.
- COSTA, M. C. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. 1998. The reproductive cycle of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) in the Ubatuba region, Brazil. **Crustaceana 71** (6):615-627.
- DHN. 2006. Tábua das marés. Rio de Janeiro, Diretoria de Hidrografia e Navegação, Marinha do Brasil. Site: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>.

- DEPLEDGE, M.H. 1984. The influence of aerial exposure on gas exchange and cardiac activity in the shore crab, *Carcinus maenas* (L.). **Comparative and Biochemical Physiology**, **72**: 631-636.
- DIAZ, H. & CONDE, J.E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, **45** (1): 148-163.
- D'INCAO, F. & FONSECA, D. B. 1999. The performance of the von Bertalanffy growth curve in penaeid shrimps: a critical approach. In: **Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress**. Amsterdam, The Netherlands. p. 733-737
- D'INCAO, F.; RUFFINO, M. L.; SILVA, K. G.; BRAGA, A. C. & MARQUES, L. H. C. 1993. Crescimento de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS (Decapoda: Grapsidae). **Revista Brasileira de Biologia** **53**:637-643.
- DORNELLES, L.M.A. 1998. Spatial distribution of heavy metals in the bottom sediments and suspended material: Sepetiba Bay, RJ, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **70** (2): 291-302.
- EASTMAN-REKS, S. & FINGERMAN, M. 1985. In vitro synthesis of viteline by the ovary of the fiddler crab, *Uca pugilator*. **Journal of Experimental Zoology**, New York, **233**: 111-116.
- EMMERSON, W.D. 1994. Seasonal breeding cycles and sex ratios of eight species of crabs from Mgazana, a mangrove estuary in Transkei, southern Africa. **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **14** (3): 658-578.
- FERNANDES, T. 2004. Transformação sexual no mar. **Ciência Hoje**, **35** (207): 34-35.
- FRANSOZO, A. & BERTINI, G. 2001. Population structure and breeding period of *Pachycheles monilifer* (Dana) (Anomura, Porcellanidae) inhabiting sabellariid sand reefs from the littoral coast of São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 197-203.
- FUKUI, Y. 1988. Comparative studies on the life history of the grapsid crabs (Crustacea, Brachyura) inhabiting intertidal cobble and boulder shores. **Publications of the Seto Marine Biological Laboratory**, Shirahama, **33** (4/6): 121-162.
- GEBAUER, P.; PASCHKE, K. & MORENO, C.A. 2007. Reproductive biology and population parameters of *Petrolisthes laevigatus* (Anomura, Porcellanidae) in southern Chile: consequences on recruitment. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Plymouth, **87**: 729-734.
- GIESE, A.C. 1959. Comparative physiology. Annual reproductive cycles of marine invertebrates. **Annual Reviews of Physiology**, **21**: 547-576.

GIESE, A. C. & PEARSE, J. S. 1974. **General Principles. Reproduction of Marine Invertebrates.** New York: Academic Press, v.1: Acoelomates and pseudocoelomate metazoans. p. 1-49.

GONZÁLEZ-GURRIARÁN, E. 1985. Crecimiento de la Nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Brachyura) en la Ría de Arousa (Galicia, NW España), y primeros datos sobre la dinámica de la población. **Boletín del Instituto Español de Oceanografía, Madrid, 2** (1): 33-51.

GORE, R.H.; SCOTTO, L.E. & BECKER, L.J. 1978. Community composition, stability, and trophic partitioning in decapod crustaceans inhabiting some subtropical sabellariid worm reefs. **Bulletin of Marine Science, Coral Gables, 28** (2): 221-248.

GREENWOOD, J.G. 1965. The larval development of *Petrolisthes elongates* (H.Milne Edwards) and *Petrolisthes novaezelandiae* Filhol (Anomura, Porcellanidae) with notes on breeding . **Crustaceana, 8**: 285-307.

GRIFFIN, D.J.G. 1971. The ecological distribution of grapsid and ocypodid shore crabs (Crustacea: Brachyura) in Tasmania. **Journal of Animal Ecology, 40**: 597-621.

HARRISON, K.E. 1990. The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapod crustaceans: a review. **Journal of Shellfish Research, 9**: 1-28.

HARTNOLL, R.G. 1974. Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana, 27** (2): 131-136.

HARTNOLL, R.G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana, 34** (3): 281-293.

HARTNOLL, R.G. 1982. Growth. In: **The Biology of crustacean: embryology, morphology and genetics.** New York: Academic Press. Bliss, D. E. (ed.). p.11-196.

HARTNOLL, R.G. & GOULD, P. 1988. Brachyuran life history strategies and the optimization of the egg production. In: **Symposium of the Zoological Society of London, 8-9 April 1987.** Aspects of decapod crustacean biology, v. 59 (ed. Fincham, A.A. & Rainbow, P.S.), Oxford: Clarendon Press, p. 1-9.

HATTORI, G.Y. & PINHEIRO, M.A.A. 2001. Fecundity and embryology of *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852) (Anomura, Porcellanidae) at Praia Grande, Ubatuba, SP, Brazil. **Nauplius, Rio Grande, 9** (2): 97-109.

HERNÁEZ, P. & PALMA, S. 2003. Fecundidad, volumen del huevo y rendimiento reproductivo de cinco especies de porcelánidos intermareales del norte de Chile. **Investigaciones marinas**, Valparaíso, **31** (2): 35-46.

HERNÁEZ-BOVÉ, P. & PINHEIRO, M.A.A. 2001. Production and reproductive output of four porcelain crab species from northern Chile. **Nauplius**, Rio Grande, **9** (1): 43-52.

HINES, A.H. 1988. Fecundity and reproductive output in two species of deep-sea crabs, *Geryon feneri* and *G. quinquedens* (Decapoda, Brachyura). **Journal of Crustacean Biology**, Lawrence, **8**: 557-562.

HOLLEBONE, A.L. 2006. An invasive crab in the South Atlantic Bight: friend or foe ? **PhD dissertation**, Georgia Institute of Technology, Atlanta.

HOLLEBONE, A.L. & HAY, M.E. 2007. Population dynamics of the non-native crab *Petrolisthes armatus* invading the South Atlantic Bight at densities of thousands m⁻². **Marine Ecology Progress Series**, Lüneburg, **336**: 211-223.

HUXLEY, J.S. 1950. Relative growth and form transformation. **Proceedings of Royal Society of London**, **137** (B): 465-469.

JENSEN, G.C. 1989. Gregarious settlement by megalope of the porcelain crabs *Petrolisthes cinctipes* (Randall) and *P. eriomerus* Stimpson. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, **131**: 223-231.

JENSEN, G.C. & ARMSTRONG, D.A. 1991. Intertidal zonation among congeners: factors regulating distribution of porcelain crabs *Petrolisthes* spp. (Anomura: Porcellanidae). **Marine Ecology Progress Series**, Lüneburg, **73**: 47-60.

JOHNSON, P.T.J. 2003. Biased sex ratios in fiddler crabs (Brachyura, Ocypodidae): a review and evaluation of the influence of sampling method, size class and sex-specific mortality. **Crustaceana**, **76** (5): 559-580.

JONES, M.B. 1977. Breeding and seasonal population changes of *Petrolisthes elongatus* (Crustacea, Decapoda, Anomura) at Kaikoura, New Zealand. **Journal of the Royal Society of New Zealand**, **7**: 259-272.

JONES, M.B. & GREENWOOD, J.G. 1982. Water loss of a porcelain crab, *Petrolisthes elongatus* (Milne Edwards, 1837) (Decapoda, Anomura) during atmospheric exposure. **Comparative and Biochemical Physiology**, **72**: 631-636.

JONES, M.B. & SIMONS, M.J. 1983. Latitudinal variation in reproductive characteristics of a mud crab, *Helice crassa* (Grapsidae). **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, **33**: 656-670.

KAESTNER, A. 1970. **Invertebrate Zoology**. v. 3, Crustacea. New York, Wiley & Sons. VII + 523p.

KOBAYASHI, S. & MATSUURA, S. 1995. Egg development and variation of egg size in the Japanese Mitten Crab *Eriocheir japonicus* (de Haan). **Benthos Research**, **48**: 29-30.

KROPP, R.K. 1981. Additional porcelain crab feeding methods (Decapoda, Porcellanidae). **Crustaceana**, Leiden, **40** (3): 307-310.

LARDIES, M.A. & WEHRTMANN, I.S. 1996. Aspects of the reproductive biology of *Petrolisthes laevigatus* (Guérin, 1835) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae). Part I: Reproductive output and chemical composition of eggs during embryonic development. **Archive of Fishery and Marine Research**, **43**: 121-135.

LARDIES, M.A.; ROJAS, J.M. & WEHRTMANN, I.S. 2004. Breeding biology and population structure of the intertidal crab *Petrolisthes laevigatus* (Anomura: Porcellanidae) in central-southern Chile. **Journal of Natural History**, **38**: 375-388.

LEME, M. H. A. 2005. Size at sexual maturity of female crabs *Sesarma rectum* Randall (Crustacea, Brachyura) and ontogenetic variations in the abdomen relative growth. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **22** (2): 433-437.

LIMA, G.V.; SOARES, M.R.S & OSHIRO, L.M.Y.2006. Reproductive biology of the sesarmid crab *Armases rubripes* (Decapoda, Brachyura) from an estuarine área of the Sahy River, Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, **96** (1): 47-52.

LOWE, M.E. 1961. The female cycle of the crayfish *Cambarellus shufedti* the influence of environmental factors. **Tulane Studies in Zoology**, **8** (6): 157-176.

MANTELATTO, F.L.; CHRISTOFOLETTI, R.A. & VALENTI, W.C. 2005. Population structure and growth of the hermit crab *Pagurus brevidactylus* (Anomura: Paguridae) from the northern coast of São Paulo, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **85**: 127-128.

MASUNARI, S. & DUBIASKI-SILVA, J. 1998. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **15** (3): 643-664.

MELLO, J.T.C. 1973. Estudo populacional do camarão “rosa” *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, **2** (20): 1-65.

MELO, G.A.S. 1999. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP, p.551.

MEUSY, J. & PAYEN, G.G. 1988. Female reproduction in malacostracan crustacean. **Zoological Science**, **5**: 217-265.

MILNE-EDWARDS, A. & BOUVIER, E.L. 1894. Considérations générales sur la famille des galathéidés. **Annales Des Sciences Naturelles, Serie Zoologie**, **16** (7): 191-327.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; COLPO, K. D. & COSTA, T. M. 2003. Allometric growth in the fiddler crab *Uca thayeri* (Brachyura, Ocypodidae) from a subtropical mangrove. **Crustaceana**, Leiden, **23** (2): 273-279.

NORO, C.K. & BUCKUP, L. 2003. O crescimento de *Aegla leptodactyla* Buckup & Rossi (Crustacea, Anomura, Aeglididae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2): 191-198.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1995. Estrutura populacional de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae) da Ilha do Farol, Matinhos, PR. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (2): 335-371.

ORTON, J.H. 1920. Sea-temperature, breeding and distribution in marine animals. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **12**: 339-366.

PALMA, S. & ARANA, P. 1997. Aspectos reproductivos del langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (H. Milne Edwards, 1837) frente a la costa de Concepción, Chile. **Investigaciones Marinas**, Valparaíso, **25**: 203-221.

PAYEN, G.G. 1981. Aspects fondamentaux de l'endocrinologie de la reproduction chez les crustacés marins. **Oceanis**, **6**: 309-339.

PELLEGRINO, C.R. 1984. The role of desiccation pressures and surface area/volume relationships on seasonal zonation and size distribution of four intertidal decapod crustacean from New Zealand: Implications for adaptation to land. **Crustaceana**, Leiden, **47**: 251-268.

PIANKA, E.R. 1999. **Evolutionary Ecology**. Sixth edition. Addison Wesley Educational Publishers. 431p.

- PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1995. Fecundidade de *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960 (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em Ubatuba (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55** (4): 623-631.
- PINHEIRO, M. A. A. & FRANSOZO, A. 1998. Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Ubatuba littoral, São Paulo state, Brazil. **Crustaceana**, **71** (4): 434-452.
- PINHEIRO, M.A.A. & HATTORI, G.Y. 2002. Embriologia do siri *Arenaeus cribrarius* (Lamarck) (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (2): 571-583.
- REID, D.M. & COREY, S. 1991. Comparative fecundity of decapod crustaceans, I. The fecundity of thirty-three species of nine families of caridean shrimp. **Crustaceana**, Leiden, **60**: 271-294.
- RICKLEFS, R. 1996. **A Economia da Natureza**. 3ª edição. Guanabara Koogan. 470 p.
- ROBINSON, M. & TULLY, O. 2000. Dynamics of a subtidal population of the porcellanid crab *Pisidia longicornis* (Decapoda, Crustacea). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **80**: 75-83.
- ROFF, D.A. 1992. **The evolution of life histories; theory and analysis**. New York: Chapman & Hall.
- SANHUEZA, E.; BAHAMONDE, N. & LÓPEZ, M.T. 1975. *Petrolisthes granulatus* (Guérin) em biocenosis supramareales de El Tabo (Crustacea, Decapoda, Anomura). **Boletín Museo Nacional de Historia Natural**, **34**: 121-136.
- SANTOS, E.P. 1978. **Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca**. São Paulo, Ed.Univ. São Paulo. 129 p.
- SANZ, A. 1987. Notas sobre la biología de *Porcellana platycheles* (Pennant, 1777) (Anomura, Porcellanidae). **Investigación Pesquera**, Barcelona, **51** (Supl.1): 117-124.
- SASTRY, A. 1983. **Ecological Aspects of Reproduction**. p 179-269. In: D. E. BLISS (ed.). *The Biology of Crustacea*. Academic Press, New York.
- SCELZO, M.A. 1985. Biología y morfometría del cangrejo *Petrolisthes politus* (Gray, 1831) (Anomura, Porcellanidae) de la Isla Cubagua, Venezuela. **Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela Universidad de Oriente**, **24** (1-2): 63-74.
- SEMADS, 2001. **Bacias hidrográficas e recursos hídricos da macrorregião Ambiental 2: Bacia da Baía de Sepetiba**, Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADS). 79 p.

SMALDON, G. 1972. Population structure and breeding biology of *Pisidia longicornis* and *Porcellana platycheles*. **Marine Biology**, Berlin, **17**: 171-179.

SOMERS, K.M. 1991. Characterizing size-specific fecundity in crustaceans. In: F.R. Schram (ed.). Crustacean egg production. A.A. Balkema. Rotterdam. **Crustacean Issues**, **7**: 357-378.

SOMERTON, D. 1980. A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, **37**: 1488-1494.

STILLMAN, J.H. & SOMERO, G.N. 2000. A comparative analysis of the upper thermal tolerance limits of eastern Pacific porcelain crabs, genus *Petrolisthes*: influences of latitude, vertical zonation, acclimation, and phylogeny. **Physiological and Biochemical Zoology**, **73**: 200-208.

SWIECH-AYOUB, B.P. & MASUNARI, S. 2001. Biologia reprodutiva de *Aegla castro* Schmitt (Crustacea, Anomura, Aeglididae) no Buraco do Padre, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (3): 1019-1030.

TENÓRIO, M.M.B. 1999. Caracterização e distribuição da biomassa fitoplanctônica por classe de tamanho na Baía de Sepetiba, RJ. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais. 158 p.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1981. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes**. Reprodução e crescimento: 1-108. (Brasília, Brasil. CNPq, Programa Nacional de Zoologia).

VELOSO, V.G. & MELO, G.A.S. 1993. Taxonomia e distribuição da família Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) no litoral brasileiro. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, **75**: 171-186.

WARMAN, C.G.; REID, D.G. & NAYLOR, E. 1993. Variation in the tidal migratory behaviour and rhythmic light-responsiveness in the shore crab, *Carcinus maenas*. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **73**: 355-364.

WARNER, G.F. 1967. The life history of the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Journal of zoology**, **153**: 321-335.

WASSON, K. & LYON, B.E. 2005. Flight or fight: flexible antipredatory strategies in porcelain crabs. **Behavioral Ecology**, **16**: 1037-1041.

WENNER, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. **American Naturalist**, Chicago, **106**: 321-350.

WERDING, B.; HILLER, A. & LEMAITRE, R. 2003. Geographic and depth distributional patterns of western Atlantic Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura), with an updated list of species. **Memoirs of Museum Victoria**, **60** (1): 79-85.

YOUNG, A.M. 1978. Desiccation tolerances for three hermit crab species *Clibanarius vittatus* (Bosc), *Pagurus pollicaris* Say and *P. longicarpus* Say (Decapoda, Anomura) in the North Inlet Estuary, South Carolina, U.S.A. **Estuarine and coastal marine science**, **6**: 117-122.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Baía de Sepetiba apresentou um distinto padrão espacial de diversidade e equitatividade da fauna de porcelanídeos de substratos consolidados, com a presença de um gradiente progressivo desses índices em direção ao seu setor mais exposto.

O diâmetro médio dos grãos, os teores de matéria orgânica, a temperatura da água e a precipitação, foram consideradas variáveis norteadoras da distribuição da maioria das espécies de porcelanídeos na Baía de Sepetiba.

A heterogeneidade espacial acentuada da zona externa da Baía permitiu o sucesso de colonização das espécies raras (acidentais).

A Baía de Sepetiba como um todo, foi dominada por *P. armatus*, o que demonstrou alta capacidade dessa espécie em colonizar ambientes diversificados com diferentes condições ambientais, podendo esta ser considerada eurialina e euritérmica. Estudos futuros como a análise de conteúdo estomacal poderá atestar também a plasticidade trófica desse filtrador primário.

As regiões insulares (Ilha da Marambaia e Ilha de Itacuruçá) e a região continental da Baía de Sepetiba (Ibicuí) apresentaram condições propícias à reprodução e ao crescimento de *P. armatus*. No entanto, a manutenção da sua abundância populacional em Ibicuí e na Prainha foi propiciada pela capacidade de utilização de diferentes estratégias.

Estudos futuros enfocando os porcelanídeos da região intertidal inferior, *P. brasiliensis* e *M. roseum*, são encorajados na tentativa de comparar os padrões bioecológicos apresentados por essas espécies. Além disso, novos estudos poderão ser realizados com o porcelanídeo dominante *P. armatus*, como por exemplo: estudos comportamentais, a análise de conteúdo estomacal e o rendimento reprodutivo. O primeiro deles, permitiria não só a observação de comportamentos agonísticos, como o ritmo tidal; o segundo, atestaria a plasticidade trófica desse filtrador primário e o terceiro, estimaria a alocação de energia durante os processos reprodutivos nas populações estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO, P.A. 1963/1964. Lista dos Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Pernambuco e dos estados vizinhos. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico Universidade do Recife**, **5-6**: 51-68.
- COELHO, P.A & RAMOS-PORTO, M. 1980. Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil, **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, **29** (2): 135-138. 1980.
- COELHO, P.A & RAMOS-PORTO, M.; CALADO, T.C.S. 1983. Litoral de Alagoas e Sergipe: Decapoda. **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, Maceió, **1** (1): 133-155.
- DIAZ, F.E. & VARGAS, Z.J.A. 2001. Abundance of *Petrolisthes armatus* (Crustacea, Porcellanidae) on a tropical estuarine intertidal rocky beach, Gulf of Nicoya estuary, Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**, **49** (2): 97-101.
- EMPARANZA, E.J.M. 2007. Patterns of distribution of dominant porcelain crabs (Decapoda: Porcellanidae) under boulders in the intertidal of northern Chile. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, **87**: 523-531.
- FAUSTO-FILHO, J. 1978. Crustáceos estomatópodos e decápodos dos substratos de areia do Nordeste brasileiro. **Arquivos de Ciências do Mar.**, Fortaleza, **19** (1): 45-56.
- FRANSOZO, A. & BERTINI, G. 2001. Population structure and breeding period of *Pachycheles monilifer* (Dana) (Anomura, Porcellanidae) inhabiting sabellariid sand reefs from the littoral coast of São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **18** (1): 197-203.
- HAIG, J. 1960. The Porcellanidae (Crustacea, Anomura) of the eastern Pacific. **Allan Hancock Pacific Expedition**, Los Angeles, **24**: 1-440.
- HATTORI, G.Y. & PINHEIRO, M.A.A. 2001. Fecundity and embryology of *Pachycheles monilifer* (Dana, 1852) (Anomura, Porcellanidae) at Praia Grande, Ubatuba, SP, Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, **9** (2): 97-109.
- HERNÁEZ-BOVÉ, P. & PINHEIRO, M.A.A. 2001. Production and reproductive output of four porcelain crab species from northern Chile. **Nauplius**, Rio Grande, **9** (1): 43-52.
- HERNANDEZ, G.; GRATEROL, K.; BOLÁNOS, J. A. & GAVIRIA, J.I. 2002. Larval development of *Megalobrachium roseum* (Decapoda: Anomura: Porcellanidae) under laboratory conditions. **Journal of Crustacean Biology**, **22** (1): 113-125.
- FERREIRA, B.; OSHIRO, L.M.Y. 1999. Distribuição e abundância dos Porcelanídeos

(Crustacea, Decapoda, Anomura) da Praia de Ibicuí- RJ. *In: IX Jornada de Iniciação Científica, Ciência e Ética*. Seropédica: Imprensa Universitária-UFRRJ, p. 250.

FERREIRA, B.; OSHIRO, L. M. Y. 2000. Biologia reprodutiva do porcelanídeo *Petrolisthes armatus* Crustacea, Decapoda, Anomura) da costa rochosa da praia de Ibicuí-RJ. *In: Anais da X Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ*. Seropédica, RJ: Editora da Universidade Rural, p.337-338.

FRANZOZO, A. ; MANTELATTO, F. L. M.; BERTINI, G.;FERNANDEZ-GÓES, L. C. & MARTINELLI, J. M. 1998. Distribution and assemblages of Anomuran Crustaceans in Ubatuba Bay, North Coast of São Paulo State, Brazil. *Acta Biologica Venezuelica*, **18** (4): 17-25.

LARDIES, M.A.; ROJAS, J.M. & WEHRTMANN, I.S. 2004. Breeding biology and population structure of the intertidal crab *Petrolisthes laevigatus* (Anomura: Porcellanidae) in central-southern Chile. *Journal of Natural History*, **38**: 375-388.

MELO, G.A.S. 1999. **Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea**. São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP. 551p.

MICHELETTI-FLORES, C.V. & NEGREIROS-FRANZOZO, M.L. 1999. Porcellanid crabs (Crustacea, Decapoda) inhabiting sand reefs built by *Phragmatopoma lapidosa* (Polychaeta, Sabellariidae) at Paranapuã beach, São Vicente, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, **39** (1): 63-73.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1998. Population relationships between the parasite *Aporobopyrus curtatus* (Richardson, 1904) (Isopoda: Bopyridae) and one of this porcelain crab hosts *Petrolisthes armatus* (Gibbes, 1850) (Decapoda: Porcellanidae) from Farol Island, southern Brazil. *Journal of Natural History*, **32**: 1707-1717.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 2006. Distribuição temporal de densidade de *Aporobopyrus curtatus* (Richardson) (Crustacea, Isopoda, Bopyridae), um parasito de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) na Ilha do Farol, Matinhos, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23** (4): 1188-1195.

NUCCI, P. R. & MELO, G. A. S. 2000. Composição e distribuição da carcinofauna da região entremarés de praias do canal de São Sebastião- SP. *Atlântica*, Rio Grande, **22**: 113-130.

NUCCI, P.R.; TURRA, A. & MORGADO, E.H. 2001. Diversity and distribution of crustaceans from 13 sheltered sandy beaches along São Sebastião Channel, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **81**: 475-484.

OLIVEIRA, E. & MASUNARI, S. 1995. Estrutura populacional de *Petrolisthes armatus* (Gibbes) (Decapoda, Anomura, Porcellanidae) da Ilha do Farol, Matinhos, PR. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **12** (2): 335-371.

PINHEIRO, M.A.A. & FRANSOZO, A. 1995. Fecundidade de *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960 (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em Ubatuba (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **55** (4): 623-631.

PINHEIRO, M.M.A.; BERTINI, G.; FERNANDES-GÓES, L. & FRANSOZO, A. 1997. Decapod Crustaceans associated to sand reefs of *Phragmatopoma lapidosa* (Kinberg, 1867) (Polychaeta, Sabellariidae), at Praia Grande, Ubatuba, SP, Brazil. **Nauplius**, Rio Grande, **5** (2): 77-83.

RODRIGUEZ, G. 1980. **Los crustaceos decapoda de Venezuela**. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. 493 p.

SILVA, B.M.G.; BRAGA, A.C.; D' INCAO, F. 1989. Porcellanidae (Decapoda, Anomura) de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série zoológica, Porto Alegre, **69**: 131-146.

SOMERO, G. 2002. Thermal physiology and vertical zonation of intertidal animals: optima, limits, and costs of living. **Integrative and Comparative Biology**, **42**: 780-789.

STILLMAN, J. 2002. Causes and consequences of thermal tolerance limits in rocky intertidal porcelain crabs, genus *Petrolisthes*. **Integrative and Comparative Biology**, **42**: 790-796.

STILMAN, J.H. & SOMERO, G. 2001. A comparative analysis of the evolutionary patterning and mechanistic bases of lactate dehydrogenase thermal stability in porcelain crabs, genus *Petrolisthes*. **The Journal of Experimental Biology**, **204**: 767-776.

VELOSO, V.G. & MELO, G.A.S. 1993. Taxonomia e Distribuição da Família Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) no Litoral Brasileiro. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, **75** :171-186.

WERDING, B.; HILLER, A. & LEMAITRE, R. Geographic and depth distributional patterns of western Atlantic Porcellanidae (Crustacea:Decapoda:Anomura), with an updated list of species. **Memoirs of Museum Victoria**, **60** (1): 79-85. 2003.